

演題 3

DMD 患者がロボットアームを使用したときの QOL 効果について

○樋口智和¹⁾ 小林庸子¹⁾ 前野崇¹⁾

1) 国立精神・神経医療研究センター病院

キーワード：DMD 運動障害 支援機器

【目的】筋疾患患者は四肢体幹の運動障害により外界へのアプローチ、上肢による操作に多大な障害を持つことが多く、上肢機能を代償するロボットアームの適応が大きいと考えられる。今回、ロボットアーム導入により得られる個人的・社会的便益の算出に向けてロボットアームの利用効果を評価すべく、デュシェンヌ型筋ジストロフィー（以下 DMD）患者に対して、実際にロボットアームを操作する評価実験を実施し、QOL の心理的側面への効果を計ることを目的とした。なお、本実験は厚生労働省科学技術研究費（障害者対策総合事業）「重度肢体不自由者用ロボットアームのコスト・ベネフィット評価」（H22-身体・知的一般-009）により、国立精神・神経医療研究センター倫理審査委員会の承認を得て実施し、プライバシーの保護およびインフォームドコンセントには十分配慮して行った。

【方法】ロボットアームの操作練習を 1 時間程度行った後、日常生活におけるロボットアームの活用場面を想定した短期評価実験として 5 課題（課題 1：大球と大直方体を移動する、課題 2：ペットボトルからコップに水を入れて飲む、課題 3：顔をスポンジやタオルで搔く、課題 4：床に落ちた携帯電話を拾って手もとに置く、課題 5：プリンターから書類を取り上げトレイに置く）を設定した。これらの課題を障害当事者にロボットアームを操作していただき、所要時間等を記録し、主観評価として福祉用具満足度評価（QUEST2.0）および福祉機器心理評価スケール（PIADS）を実施した。また、実験項目やロボットアーム本体についての感想などの聞き取り調査を実施した。使用したロボットアームはオランダの Exact Dynamics 社製 iARM で、トライポッドによる床置き式とした。

【被験者情報】被験者は 10～20 代の男性 9 人で平均 21 歳であった。疾患名は全員 DMD、身体状況については、9 人全員において、四肢近位筋・体幹・頸部の筋力低下等により徒手筋力がおおよそ MMT0～2-、手指筋力のみが MMT3～4 程度に保たれていた。ADL については、起居、移乗、食事、整容、更衣、トイレ、入浴など全介助。机上での手指による書字、ボタン操作、ジョイスティック操作など手もとでの操作のみ自力で可能であった。

【結果】ロボットアームの操作は 9 人全員が 16 キーのキーパッドを使って操作した。各課題のおよその所要時間については平均 2 分 43 秒（課題 3）から 14 分 57 秒（課題 2）の範囲で完了した。QUEST2.0 の総合得点は 3.7 ± 0.7 点（「やや満足」）で、特に有効性に対するコメントでは「日常生活で使えると思う」「一人ではできないことができる」「介助者に手間をかける気遣いがいい」などの意見が得られた。PIADS の合計得点は $+1.6 \pm 0.9$ 点で健常者による眼鏡の標準得点（ $+1.5$ 点）より若干高い結果が得られた。

【考察】今回、短期間ではあるが、ロボットアームを使用して「やや満足」の満足度が得られ、心理的にも軽度のプラス効果が得られた。コメントからもロボットアームを使用することで、できなかったことができる、介助者に頼らずに自立できるという効果が得られたと推測でき、DMD 患者においてロボットアームの利用効果は一定量あると考える。

なお、学会当日、会場内にて本実験で使用したロボットアームの実演・体験コーナーを設置させていただき予定である。是非、実物を体験していただきたいと考えている。

(様式2)

厚生労働科学研究費補助金（障害者対策総合研究事業（身体・知的等障害分野））研究成果抄録
(平成24年度終了課題)

研究課題：重度肢体不自由者用ロボットアームのコスト・ベネフィット評価

課題番号：H22-身体・知的—一般—009

研究代表者：所属施設 国立障害者リハビリテーションセンター 研究所

氏名 井上 剛伸

分担研究者：所属施設 日本医療科学大学（平成22～23年度）

（平成24年度から）国立障害者リハビリテーションセンター 研究所

氏名 木之瀬 隆

所属施設 日本医療科学大学

氏名 荻山 泰地（平成24年度）

所属施設 国立精神・神経医療研究センター 病院

氏名 小林 庸子（平成22～23年度）

所属施設 国立精神・神経医療研究センター 病院

氏名 前野 崇（平成24年度）

所属施設 国立障害者リハビリテーションセンター 研究所

氏名 中山 剛

所属施設 国立障害者リハビリテーションセンター 研究所

氏名 我澤 賢之

1. 研究目的

有用な先端機器の活用により、重度障害者の生活は格段に向上する。重度肢体不自由者用ロボットアームは頸髄損傷や神経・筋疾患などによる四肢マヒ者にとって、介助なしでできることを格段に増加させることが期待されており、ニーズが高い機器といえる。しかし、社会コストをふまえたトータルでの検討なしには普及は困難である。本研究では、重度肢体不自由者用ロボットアームの在宅利用における利用効果を、導入によるベネフィットと社会コストの増減に着目し、臨床評価を通して明らかにすることを目的とする。重度肢体不自由者用ロボットアームのコスト・ベネフィットを明らかにし、適応範囲を明確にすることで、利用の促進につながる成果が得られ、重度肢体不自由者の自立・自律を促進することが期待される。

上記の目的を達成するために、以下の達成目標を設定した。

- ①ロボットアームの評価プロトコルの構築
- ②頸髄損傷者による有効性の検証
- ③神経・筋疾患患者による有効性の検証
- ④ロボットアーム導入による社会コストの導出
- ⑤ロボットアーム普及に向けた提案

2. 研究方法

研究方法は介入研究とし、介入の前後比較を行うことで重度肢体不自由者用ロボットアームの利用効果の評価を行う。評価実験は実験環境内での数時間の利用によるものと、実生活環境での利用による2種類を設定する。被験者の対象は頸髄損傷者と神経・筋疾患患者、脳性まひ者とする。社会コストについては、利用者数、現状での介助コスト、ロボットアームの価格、ロボットアームの適応範囲の設定からコストを算出する。

3. 研究結果及び考察

ロボットアームの有効性の検証のため、実験環境内でロボットアームを4時間程度使用する短期評価と、日常生活環境でロボットアームを3カ月程度使用する長期評価の2種類の評価プロトコルを構築した。市販化されたロボットアーム2機種を対象として、頸髄損傷者、神経疾患患者、筋疾患患者、脳性まひ者、脳外傷後遺症者など重度肢体不自由のある被験者延べ27名による短期評価を実施した。脳性まひ者2名を除く25名の被験者の多くは5分～20分程度の範囲で設定された課題を完了することが確認できた。オランダのExact Dynamics社製ロボットアームiARMを対象とした場合、頸髄損傷者による福祉用具満足度評価(QUEST2.0)では平均得点 3.3 ± 0.7 、筋ジストロフィー患者では平均得点 3.7 ± 0.6 と「やや満足している」から「満足している」の間という結果であった。頸髄損傷者による福祉機器心理評価スケール(PIADS)では、総合得点は 1.3 ± 0.8 点、筋ジストロフィー患者では 1.7 ± 0.9 点とロボットアームが心理的にプラスであることが明らかとなった。

また、頸髄損傷者が3名、神経疾患患者1名、筋疾患患者2名の合計6名を評価者とした長期評価実験も実施しており、2名の実験期間が終了している(2012年12月14日時点)。得られたデータを解析中ではあるが、一部の重度訪問介護サービス利用者において、優れたロボットアームの導入により社会的なベネフィットがコストを上回りうる可能性が示唆された。ただし、現在の障害福祉制度のもとでは、他のサービス等利用(例えば、補装具の購入など)に関連して重度訪問介護サービス利用時間を利用者が実際に控えるインセンティブが働くようなものにはなっていない点考慮する必要がある。

4. 結論

先端的な機器の一例として、重度肢体不自由者用ロボットアームを対象としたコスト・ベネフィットに関する研究を実施した。①ロボットアームの評価プロトコルの構築に関しては、短期評価プロトコルと長期評価プロトコルを構築した。②頸髄損傷者による有効性の検証と③神経・筋疾患患者による有効性の検証に関しては累計27名の重度肢体不自由者による短期評価実験を実施し、プラスの満足度と心理的効果を得た。また、長期評価は2名が終了し、4名が進行あるいは導入訓練中であり、得られたデータを集計、解析しているところである。

今後の期間を利用して、長期評価実験の結果を更に集計・解析し、ロボットアーム介入前後での生活時間の変化、必要な介護などの変化などから④社会コストの導出を更に深める予定である。また、得られた成果をもとに最終的に⑤普及に向けた提案として纏める。

ロボットアームのコスト・ベネフィット評価について

高見和幸 東京進行性筋萎縮症協会

我澤賢之 国立障害者リハビリテーションセンター研究所

中山 剛 国立障害者リハビリテーションセンター研究所

Cost-benefit Evaluation of Assistive Robotic Arms

Kazuyuki TAKAMI To-Kin-Kyo Corporation

Kenji GASAWA Research Institute, National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities

Tsuyoshi NAKAYAMA Research Institute, National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities

1. はじめに

本研究では、重度肢体不自由者用ロボットアームの在宅利用における利用効果を、導入によるベネフィットと社会コストの増減に着目し、臨床評価を通して明らかにすることを目的とし、以下の達成目標を設定した。

- ①ロボットアームの評価プロトコルの構築
- ②頸髄損傷者等による有効性の検証
- ③神経・筋疾患患者による有効性の検証
- ④ロボットアーム導入による社会コストの導出
- ⑤ロボットアーム普及に向けた提案

2. 研究方法

介入の前後比較を行うことでロボットアームの利用効果の評価を行う。数時間の利用による短期評価と実生活環境での利用による長期評価の2種類を設定する。被験者の対象は頸髄損傷者と神経・筋疾患患者、脳性まひ者などの重度の肢体不自由者とする。評価指標として操作の成否、時間などを記録し、日常生活活動（ADL）、および日常生活関連活動（APDL）も併用する。主観評価として福祉用具満足度評価（QUEST2.0）、福祉機器心理評価スケール（PIADS）とする。社会コストについては、利用者数、現状での介助コスト、ロボットアームの価格等からコストを算出する。なお、本研究は倫理審査委員会の承認のもとプライバシーの保護およびインフォームドコンセントには十分配慮して行った。

3. 研究結果及び考察

(1) ロボットアームの評価プロトコルの構築

オランダ製ロボットアーム iARM に関する実地調査、先行研究調査等を参考にして、短期評価プロトコルを構築した。主な対象動作は以下の通りである。

- ・簡易上肢機能検査（STEF）の大球移動（5 つ）
- ・同じく大直方を左枠から右枠へ移動（5 つ）
- ・コップにストローを挿して飲み物を飲む
- ・トレイ上の海綿、濡れタオル等で頬を掻く

また、最低2ヶ月半、通常3ヶ月程度の期間で行う6つの段階からなる長期プロトコルを構築した。

- ・導入前調査 : 2日～数日
- ・ロボットアーム導入 : 約2週間
- ・長期評価前期 : 約1ヶ月間
- ・中間調査 : 2日～数日
- ・長期評価後期 : 約1ヶ月間
- ・終了時調査 : 3日～数日

(2) 短期評価による有効性の検証

iARM を対象として、頸髄損傷者6名、神経疾患患者1名、筋疾患患者12名、脳性まひ者4名、脳外傷後遺症者1名の合計24名を評価者とした実験を実施した。カナダ製のロボットアーム JACO robot arm を対象にして、頸髄損傷者1名、筋疾患患者2名の合計3名を評価者とした実験を実施した。以下は主に iARM を対象とした頸髄損傷者による評価結果を記載する。

頸髄損傷者を対象とした短期評価では、いずれの操作についても、5分～20分程度の範囲で完了することが確認できた。満足度については QUEST 2.0 の結果より、平均得点 3.3±0.7 と「やや満足している」から「満足している」の間という結果を得た。PIADS では、総合得点は 1.3±0.8 点であり、ポジティブな効果が確認できた。自由意見としては特に床に落ちたものを拾えることを長所とする意見が多く得られ、「相当実用性がある事を実感した」などポジティブな意見が得られた。一方、ロボットアームのサイズが大きい、ちょっと操作が難しいなど幾つかネガティブな意見も得られた。脳性まひ者4名のうち2名は、ロボット操作の入力インタフェースの適合不調により、課題遂行を中断した。また、1名が STEF の大直方の移動課題を遂行できなかった。QUEST 2.0 の結果はそれぞれ 4.5 点と 2.9 点であり、2通りにわかれた。PIADS の結果も総合得点が 2.0 点と 0.8 点と大きく評点が割れた結果となった。概して、頸髄損傷者に比べて脳性まひ者が課題に要する時間は長かった。

(3) 長期評価による有効性の検証

頸髄損傷者3名、神経疾患患者1名、筋疾患患者2名の合計6名を評価者とした実験であり、2012年12月14日時点で2名の実験期間が終了し、3名が実施している最中である。以下は終了した2名を中心に概説する。
・被験者1（シャルコー・マリー・トゥース病）

ADL および APDL について、ロボットアーム使用、非使用状態での FIM および AMPS の評価の結果を表1に示す。FIM の得点差は運動項目の食事において、ロボットアーム使用時にはスプーンを持って食べ物を口まで運び、食事を摂ることが可能となっていることに由来する。AMPS の運動技能においていずれもマイナス値であり、自立した ADL 課題の遂行は困難であるがロボットアーム導入により運動技能の向上が認められる。

約2ヶ月の実験期間経過後の QUEST 2.0 では 2.9 点「やや満足している」という結果を得た。重要項目については、「大きさ」「使いやすさ」「使い心地」を選択した。コメントとしては大きさ、重さに対する不満が聞かれ、そのほかの項目については概ね肯定的な内容であった。PIADS の結果は合計得点 1.4 点であった。発言としては、「ロボットアームですべてができるようになるわけではないが、多くの場面で使えたこと、特に飲む、食べるという事に使えたことが大きく、友人やヘルパーと同じ時間で一緒に食事をしたり、宴会をできたことが何よりである」「自分のペースで飲食出来て何よりもよいのは、誤嚥して咽回数か格段に減ったことである」という趣旨の発言が得られた。

表1 ADL・APDL 評価結果

評価法	非使用	使用	差	
FIM	65点	67点	2点	
AMPS	Motor	-2.40	-0.75	1.65
	Process	1.20	1.03	0.17

・被験者2（頸髄損傷、C5不全麻痺）

中間評価時において QUEST2.0 では 2.38 点「あまり満足していない」であり、PIADS の合計得点は 0.04 点であった。「日本酒を自分で飲める」「iPad を使用できる」などのポジティブな意見があった一方で「いろいろと環境を整えないといけないこと」「ロボットアームを使うと疲れること」「ヘルパーに依頼するよりも時間が掛ること」がマイナス要因として挙げられた。

(4) ロボットアーム長期評価者による手記と感想：

～自分でできる事の達成感と存在感～

○障がいの経緯

病気の発症は20歳前後に出現し、ひと冬ごとに身体への自由が奪われ始めた。病院での確定診断を受けていないが、身体障害手帳取得時にはシャルコー・マリー・トゥース病による四肢体幹機能障害と記されている。その

後、遺伝性ニューロパチーと病名が変更された。

○日常生活

昭和60年の年末に仕事を辞め、翌年ごろから車いすでの生活が始まった。住まいは3回ほど引っ越しを繰り返して、バリアフリーになっている区営障害者住宅に居住している。病気の進行とともに自分でできることと言えは意思決定とコミュニケーションがとれるぐらいで、その他の事はすべて介助者に支援を受けている。受ける支援が長時間と言う事もあり、時にはプライバシーが保てないのでつらいこともある。

○iarm との出会い

数年前に、首都大の准教授(当時)からロボットアームの紹介を受け、興味をもったので実験に参加させていただいた。最初は率直に言って無骨で物々しいマシンに見えた。パソコンでのシミュレーションから実際に車いすに取り付けての演習に入り、操作手順に気を取られて操作の難しさを感じた。しかし、実験を重ねていくうちにリモコンの手許ばかり見なくても対象物を見ながらできるように感覚が身につけてきた。また最初、無骨に見えたマシンにアームカバーをつける余裕も出てきた。

○生活の広がり小さな幸せ

長時間の支援を受けて過ごしているが、たまには一人で居たい時もあり、午後6時から午後11時頃までこのマシンを活かせればと思い使っていた。その内容は、お茶を飲む、落ちた物を拾う、本や資料を読む、色々な電気製品のスイッチのオン・オフ程度だった。あと追加で、受話器を取る、ドアの開閉、冷蔵庫や電子レンジなどの開閉だったが、最初から簡単にできるものではなかった。前述の項目は慣れるに従い上手くできたが、後述は、できるようになる操作環境も必要だった。また、外出時にも目を向け、都電を利用したり、街中のお店でも試してみた。けっこう勇気があるものだった。自立支援協議会や仲間の人たちにまで披露して iarm ができることをアピールした。患者会の仲間で開催を聞いたときに乾杯の音頭を取り、自分で飲むビールは美味かった。介助なしで飲めることに感激も一入だった。

○存在感

病気の進行とともに、自分にできることや範囲が狭まっていくなか、自分の存在感までもが消えていく思いで過ごす人は少なくないだろう。そのような中、少しでも自分でできる範囲が増えていくことで思いかけた自信を取り戻せるような達成感が芽生えたような思いがする。

○将来に期待

社会に多くの肢体不自由者がいても、i arm が人の支援をするには、まだまだ改善の必要性があり、コスト面においてもローコストにならなければ、障がい当事者の手の届くものではない。デモ機の貸し出しで多くの人たちへのPRや障害者団体や関連機関においてのデモンスト

福祉機器の臨床評価を考えるシンポジウム配付資料（2013年2月9日（土））

レーションで周知していくことが重要だと思う。

(5) ロボットアーム導入による社会コストの導出

重度肢体不自由者用ロボットアーム（評価に使用した機種 iArm）のコストとベネフィットの評価を行った。

・ コスト評価について

ロボットアーム導入に伴う直接的費用は、本体ならびに操作デバイス、車いす等への取付に要する費用計約2000千円、訪問指導・相談・大がかりな修理を要さないメンテナンスにかかる費用（6年分）248千円、合計約2300千円であった¹。この2300千円は、前掲社会割引率を前提とした場合、1日当たり35～44分間の重度訪問介護サービス6年分の費用に相当する額である（時間の幅は程度区分による加算（区分6で+7.5%）、居住地域による加算（平成24年度で+0.5%～+15%）の有無による）。

・ ベネフィット評価について

【被験者による主観的評価】

ロボットアーム導入に伴う介助の削減可能時間の既利用者と長期評価参加者による主観的な評価として、

被験者 A 「2 時間未満」

被験者 B 「(優れたロボットアームで)1.5 時間（時間帯は 18 時から 19 時半）」

被験者 C 「0.5 時間」

との結果が得られた。

（※ただし、ロボットアームと介助サービスが完全に代替するわけではないとの趣旨の被験者のコメントがあったが、この点留意する必要がある。）

時間の特定できない被験者 A を除く被験者 B、被験者 C について、年間利用日数、障害程度区分や地域区分、時間帯による加算については被験者の実態・回答にあわせた条件のもと、削減可能時間相当分の重度訪問介護費用を試算した。結果は

被験者 B 5550 千円 被験者 C 1850 千円
であり、ロボットアーム導入費用に見合うユーザーがいる可能性が示唆された。

【ロボットアーム使用行動に対応する介助行為の所要時間】

被験者を対象に在宅環境において、ロボットアーム非導入時、導入時の生活行動の記録を行い、動作等に要する時間の記録を行った。導入時のロボットアーム使用行動について、機器非導入時と同じ行動に介助を要したものににかかる時間は1日40分前後（被験者 B。仮試算。現在精査中）であるとの試算結果が得られた。

この結果は、ロボットアーム導入費用が、導入により

代替しうる介助行為に要する所要時間に見合う可能性を示唆している。ただし、実際には介助には待機的な時間も必要と考えられ、この点の評価は残る期間での家族介助者等を対象としたデータ収集により進めたいと考えている。

4. まとめ

重度肢体不自由者用ロボットアームを対象としたコスト・ベネフィットに関する研究を実施した。①ロボットアームの評価プロトコルの構築に関しては、短期評価プロトコルと長期評価プロトコルを構築した。②頸髄損傷者等による有効性の検証と③神経・筋疾患患者による有効性の検証に関しては累計27名の重度肢体不自由者による短期評価実験を実施し、プラスの満足度と心理的効果を得た。長期評価は2名が終了、4名が進行中であり、得られたデータを集計・解析しているところである。

現時点でまだデータ集積中であり評価件数が少ないものの、対象機器に対するユーザーの主観評価からは、機器の価値が機器導入価格に見合う可能性が示された。また、ロボットアーム導入によりその導入費用に見合う介助に要する実時間の短縮により、介助サービスのより有効な活用もしくは介助時間の節減につながりうる可能性が示唆された。今後の研究によりデータ集積を進め、これらの点についてより明確な結果を出していく予定である。

なお、本研究は井上剛伸（国立障害者リハビリテーションセンター研究所）を研究代表者として、我澤賢之、中山剛、木之瀬隆（国立障害者リハビリテーションセンター研究所）、荻山泰地（日本医療科学大学）、小林庸子、前野崇（国立精神・神経医療研究センター病院）の分担研究により、厚生労働科学研究費補助金（障害者対策総合研究事業（身体・知的等障害分野））の助成を受けて実施された。

発表者の略歴

高見和幸 東京進行性筋縮症協会、理事。1948年兵庫県生まれ、1968年上京、2000年 障がい者ケアマネージャー養成研修終了、2001年 障がい当事者相談員、2012年 荒川区自立支援協議会委員。

我澤賢之 2001年大阪大学大学院経済学研究科博士後期課程修了、経済学博士。同年、国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所（現、国立障害者リハビリテーションセンター研究所）障害福祉研究部研究員、現在に至る。

中山 剛 1996年東京大学大学院工学系研究科精密機械工学専攻修士課程了。同年、国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所（現、国立障害者リハビリテーションセンター研究所）、現在に至る。

¹ 以下の試算では特記のない場合、社会的割引率4%、適用単価30分あたり80単位（各種加算を除いた場合）を前提とする。

重度肢体不自由者用ロボットアームのコストベネフィット評価

第3回公開研究会 開催のご案内

● 開催趣旨

先端福祉機器の普及と重度肢体不自由者の地域生活での活用を図る上で、機器の導入による効用・効果と社会的コストを評価することは重要な課題となっています。厚生労働科学研究費補助金障害者対策総合研究事業「重度肢体不自由者用ロボットアームのコストベネフィット評価」では、ロボットアームを取り上げ、実際に重度肢体不自由者の生活場面に2カ月程度導入し、その効用と効果を評価してきました。この研究会では、研究チームによる研究成果の報告及び重度肢体不自由者の方々の地域生活とロボットアーム利用経験についての講演を行ったのち、関係者でロボットアームの開発の方向や福祉機器給付制度のあり方、ならびに重度肢体不自由者の地域生活や自立生活にロボットアームが果たす役割について議論します。

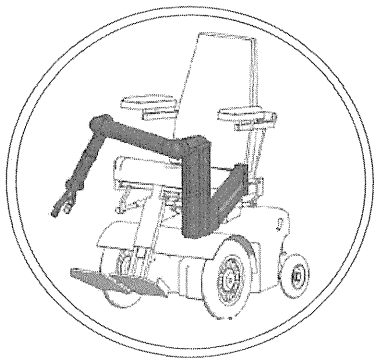
● 開催日時 3月20日(水・祝) 13:30-17:00 (13:00 開場)

● 会場 国立障害者リハビリテーションセンター学院6階大研修室
(埼玉県所沢市並木4-1 西武新宿線「新所沢駅」東口から徒歩約15分)

● 主催 国立障害者リハビリテーションセンター研究所

● 参加費 無料(事前登録不要)

● 情報保障 パソコン要約筆記(その他に配慮が必要な方は事前にお問い合わせください。)

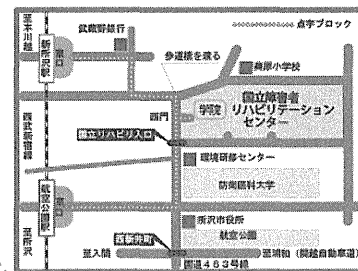


後援 公益財団法人日本障害者リハビリテーション協会、公益財団法人テクノエイド協会、日本福祉用具・生活支援用具協会、一般社団法人日本リハビリテーション工学協会、日本生活支援工学会

プログラム

- 第1部 特別講演 地域生活でのロボットアームの活用
市江由紀子氏 (NPO 法人舞夢 代表)
- 第2部 福祉機器給付システムとロボットアーム
- 福祉機器評価手法としてのコストベネフィット評価
井上剛伸 (国立障害者リハビリテーションセンター研究所)
 - ロボットアームのコストとベネフィット
我澤賢之 (国立障害者リハビリテーションセンター研究所)
 - ロボットアームの適合と環境調整
中山剛 (国立障害者リハビリテーションセンター研究所)
- 第3部 重度肢体不自由者の地域生活とロボットアーム
- 頸髄損傷者の地域生活とロボットアーム
重田哲男氏 (ピアサポート北・東京頸髄損傷者連絡会)
 - 神経・筋疾患患者の地域生活とロボットアーム
中坪勇祐氏
 - 指定発言
鴨治慎吾氏 (東京頸髄損傷者連絡会)
高見和幸氏 (東京進行性筋萎縮症協会)
- 第4部 全体討論(質疑応答)
- 指定発言
石井純夫氏 (セコム株式会社)
島田隆氏(テクノツール株式会社)
加藤晴喜氏 (厚生労働省 福祉用具専門官) (調整中)
小林庸子氏・前野崇氏 (国立精神・神経医療研究センター病院)
樋口智和氏 (国立精神・神経医療研究センター病院)

会場



連絡先

国立障害者リハビリテーションセンター研究所
丸岡稔典・我澤賢之
E-mail: maruoka-toshinori@rehab.go.jp
TEL: 04-2995-3100(内線 2515)
FAX: 04-2995-3132

IV. 結論

結論として、本報告は、有孔質材料の合成と、その構造と物性との関係について、基礎的な研究を行った。また、その結果を、実際の材料の設計に適用した。

この研究は、有孔質材料の合成と、その構造と物性との関係について、基礎的な研究を行った。

この研究は、有孔質材料の合成と、その構造と物性との関係について、基礎的な研究を行った。

V. 資料

この研究は、有孔質材料の合成と、その構造と物性との関係について、基礎的な研究を行った。

この研究は、有孔質材料の合成と、その構造と物性との関係について、基礎的な研究を行った。

V. 資料目次

1. 重度肢体不自由者用ロボットアームのコスト・ベネフィット評価	
第3回公開研究会 開催概要報告	--- 59
2. 重度肢体不自由者用ロボットアーム意見交換会	--- 60
3. 平成24年度版重度肢体不自由者用ロボットアーム短期評価プロトコル	--- 64
4. 平成24年度版重度肢体不自由者用ロボットアーム長期評価プロトコル	--- 75
5. 長期評価 JACO arm 使用記録	--- 78

日時 : 平成 25 年 3 月 20 日 (水・祝) 13:30~17:00

場所 : 国立障害者リハビリテーションセンター学院 6 階大研修室

参加者 : 一般来場者 43 名 (介助者等の同行者は含まない)、講演者・発言者等 9 名、研究班メンバー 8 名
プログラム等詳細は「研究成果の刊行物・別刷」に掲載のプログラムを参照のこと。本概要報告では主に第 4 部の後に行われた<総合討論>について以下に纏める。

障害当事者、医師、作業療法士、メーカー、研究者、行政担当者等による活発な討論が行われた。主に以下のような議題が挙げられた。幾つかの意見と共に列挙する。

- ロボットアームと制度 (障害者福祉用具・補装具として認定する) ことに関して
 - ・ 障害者福祉施策は税金で動いていますので、税の効率的使用が大前提としてはあるということ、制度という中で、ご理解いただきたい
 - ・ 誰かにお茶を入れてあげるとか、ネコをじゃらすとか、それは価値がある、ということもわかる。それを、ここにいない関心のない人にどうやって伝えていくか。おそらく、そのようなことが必要になってくると思います。そういうことに、本当に価値があるとみんなが思えば、制度に乗る可能性もある。
 - ・ 財政の話は、制度に乗せるかどうかがいちばん大きい問題です。・・・そのときに、障害者団体の皆さんが、ヘルパーだけは聖域だからゼッタイ確保、と言うと [ロボットアームを制度として乗せていくことが] 進まないということも事実です。これだけやれば財政効果が出るという説明ができるように、周りの環境を整えてほしい、何かものを 1 つ、制度に入れるには関係者みんなが合意していないと入れられません。・・・今の予算に単純に上積みするという議論だけでは、なかなか入らない
- ロボットアームを開発・運用・改良するに際して病院が果たす役割に関して
 - ・ 患者さんにこんな装置があるよと説明するとき、特に同じ病気の方にお知らせすることができます。逆に普段から患者さんが外来で『こんなこと困っている』とか器具や道具を試してみ、どうだったという情報を集めることができ、それを研究のかたに伝えることで、よりよいロボットや補装具の開発にも役立てることもできると思います。
 - ・ 各ご家庭や仕事に即した問題点、車いすからはみ出してぶつかって危ないとか、そういう細かいところが問題になるので、運用面、診察や、現地、おうち訪問などもさせていただき、問題点をさぐるなどで関わられると思います。「練習・教育」の場。
- ロボットアームと作業療法士とのかわりに関して
 - ・ 我々 (=作業療法士) もなんらかの形でかわる必要があると思います。
 - ・ 「作業療法士の間でも、このロボットアームは見たことがないというか、知られていない」が、「人それぞれに使い道やアイデアはあるのか」と思い、それを引き出せたらいいのかなと思います。」

- 販売側から考える、ロボットアーム普及に際しての二つの問題点
 - ・ 「ロボットの安全基準がまだ、日本にはまだない。」
 - ・ 「実際にフィッティングできる人がいないという問題があります。・・・たとえば OT の方が対象になるであろうユーザーさんに紹介してもらい、実際に触っていただく。ユーザーさんの適合を含めて、フィッティングを考えることができれば、というのが販売店としての望みです。「ロボットアームも制度に乗れば、それ [売上 5 倍] くらいになります。普及によりエンジニアとお客様のコミュニケーションができて、さらに精度がアップします。」
- ロボットアームの (潜在的) 利用者からの意見
 - ・ 「今、日本で手に入る 2 つのロボットアームは、「使えない」。「値段が高いのと、いろいろ試したんですが、今ある生活は、地域で生活していますが、それが確立している中で、そこにロボットアームが入ってくると、テーブルの問題やいろいろなことを変えなければいけない」から。
 - ・ 「1人でいたい時間がどうしても僕の場合は必要なので、6時からは人を入れなくて、寝る時間だけに来てもらってます。そのときにやっていることが、今のロボットで十分可能かなと思っています。」
 - ・ 「1 か月くらい使用していましたが、実用性というのは、私自身の生活ではありました。長期使っていないから分からないですが、自分の中では、使うとしたら 1 年間使い続けることが必要じゃないかと思いました。そのくらい使わないと分からない。アームを使うための整備が必要です。」
- ロボットアームのレンタルに関して
 - ・ 「給付しても 1 年で要らない可能性があるなら、こういうものこそレンタルにして半年使ってみるとか。」
 - ・ 「レンタルを導入しないと、このような高額な機器はどうしても普及しにくいなどは、個人的には思っています」
- ロボットアームとヘルパーとの関わり、コストに関して
 - ・ 「ヘルパーの量を 1 時間でも少なくできれば、年間では何百万円も削減できます。そのようなところもみんなが育てていかないとうまくいかない。・・・今の予算を下げるつもりでやっていかないと普及はできないというのはあると思います。」
 - ・ 「大否定して申し訳ないですが、ヘルパーさんを減らす方向のコストを計算するのは無理だと思います。やはり 24 時間ついてもらわないといけいない人が多い。・・・減らすというのは遠い気がします。」
 - ・ 「ヘルパーの代わりにはならないのは、明確に、これはあきらめていただきたい。」
 - ・ 研究者から : 「中には介助を減らすことができないかと考える方が、今回調査をさせていただいた人のなかでも複数いらっしゃいました」が「絶対にヘルパーは減らせないという方もおられました。事例がまだ積み上げられていない、量として十分なデータができたと考えていません。それは今後、考えたいと思います。」

ロボットアーム意見交換会発言記録

- 注1：A から F は、本研究に協力していただいた被験者を、R から Z は、研究関係者をそれぞれ表わす。
注2：【 】は、要約者による挿入である。なお、要旨を変えない範囲で、適宜表現を変更している。

I. 発表と意見交換

ロボットアームを実際に体験した実験協力者による発表と、それに関連した意見交換が活発に行われた。以下に、発表・意見交換の要旨を列記する。

i. 実験協力者 C による発表

●ロボットアームの実験を引き受けた理由と、全体的な感想

①家のなかでヘルパーがいなくて時にアームが必要で役に立たないかと思い引き受けてみた。しかし、家のなかでやっている、今度は外に出たくなり、外でうまく動くのか、持ち出せるのか、と思い始めて、外に出た。

②実験の間は楽しくやれたかなと思う。

●ロボットアームを用いてやったことと、それに対する感想など

①蕎麦屋に入る。入口はぎざぎざ。蕎麦屋でお茶を飲む。一個一個調節を曲げながら、自分の方に恐る恐る熱いお茶がぶぶらぶらしないようにやる。持ち方としてはいろいろな持ち方がある。上からはさんで飲むのは、少し難しかった

②ハーモニカを吹いてみようとする。横に持つと重くて外れてしまうので、立てておいて口元に持ってくる。持つところが平らではなく角度がついているので、ハーモニカでは挟みづらい。

③ファイルを開ける。少し滑るところがあって開けづらい。工夫して、先に引っ掛けるものを置く、付けるなどすれば簡単に開けられると思う。【紙を袋に入れてある場合】はある程度、引っ掛かるものがあれば、やりやすいと思う。

【めくるときに】一回浮かすようなかたちにならないといけないが、離すタイミングが取りづらい。紙は滑りやすいので、アームの先に何か吸い付きやすいものがあればいいと思う。

④クッキーを食べる。

⑤スイッチなどを入れる。操作が最初は難しかったが、Y さんから、押すのではなく滑らすような状態だともっとやりやすいのではとアドバイスを受けて、やってみた。慣れるとそれも可能になってくると思う。一回これで【←ロボットアームで？】パソコンのスイッチ押したら、押したままになってしまった。ちょっと触れる程度の、微妙な加減

というのがなかなか難しい。やはり、滑らすほうがいいのかと思う。

⑥ふた付の【ペットボトル】を開けて飲んでみる。開けたときに、開ける口が鼻に引っかかってしまい、なかなか深く口のほうに入っていく。一回置いて、それでストローを差して、自分で飲むという方法ならば、二手間くらいかかるが、飲める気がする。

⑦箸を使ってみる。ご飯は持ち上がらず。箸よりももう少し幅の広いものを付けて挟み込めば問題ないかと思う。【箸は？】先が尖っており、先と先がくっつかないといけないので、ちょっとでもずれてしまうと物ははずれてしまう。

衛生面でどうかとも思うが、そういう【より幅の広い】先に切り替えられるとよい。

⑧正月、神社で甘酒を飲む。掬えるが、先の部分がピタッとなっておらず、揺れるため、難しい。

⑨吹き矢をやってみる。

⑩レングを使ってご飯を食べる。ヘルパーにオカズ等に乗せてもらえば、一緒にヘルパーと食べられる。いちいちヘルパーと立てて食べさせ、それから待って食べさせ、食べてもらうということではなく、同じ温かいものでも同じ時間を共有することができる。一緒に時間を共有しないと、食べさせる人間は固いもの、冷えたものしか食べられない。

【ロボットアームを使わない場合】食べさせている人は、ついつい【食べさせるのが】早くなる。また、【私は】食べている口元に持ってくると自然に口が開いてしまう。しかし、アームだと、【食べさせる人も自分のものを】食べながら【私の分も】ちょっと箸を置いて入れてもらえばいい。さらに、【私が】食べたくないときは【レングを自分の口の位置】に置いたままであれば、【食べさせる人は新しく食べ物】置かない。そのため、S モード【実際はマクロモード】を使って食事をすると、本当に介助者に食べさせてもらうより、ゆっくり食べられるので、お腹いっぱいになる。

アームを使うと、ゆっくり食べるので、今までの三分の一くらい、食べられなくなった。

⑪冷凍庫から焼きおにぎりを器に入れて、電子レンジを開けて、食べようとする。難しかった。しかし、それも慣れてきたらできると感じた。

⑫都電に乗る。乗れないわけではなくて、スペース内には入る。中の方に座り、中にグルッと足の方、内側の方に曲げてしまえば、思ったほど周りの人につぶけることはなかった。

⑬その他：外で雨が降ったときは、いつもかぶる合羽を機械のほうに乗せて、機械を濡らさないように気をつけた。

ii. 実験協力者 A による発表

●全体的な感想

①少し興味があって、ロボットアームをとりあえず使った。本当は3ヶ月間だったが、事情で2ヶ月間の利用となった。

②腕が変な方向に行ったときに、モードが分かっているのに戻しづらい。

③モードについて。2ヶ月間使っているが、もっともっと便利になる。それをもっと分かっているとよかった。当たり前、できる範囲のことしかやらなかったので、少し理解度が少なかったのかなと。もう少し覚えればよかった。

④結構楽しかったという点があったので、いいと思う。

●ロボットアームを用いてやったことと、それに対する感想など

①ウォーターサーバー（アクアクララ）の利用。【発表時に示された映像が撮影されたのは、ロボットアームを使い始めて】1ヶ月経っておらず、まだ、慣れてない。手の動きが分からなく、ありふれた動きだけを使ってやった。いろいろなモードがあって、いろいろ使い方がある。私自身まだ理解しておらず、ある程度の動きを使ってやったが、【最初は】一人の時は飲めなかった。置くトレイは、R さんに少し工夫してもらった。アームを使うための環境の工夫は結構大事だと思う。

【ただし、そのうちに飲めるようになってきた。】冷えているものを、自分で飲むというのは大きい。2時間くらいいる時間があるが、その時に自分でこうやって飲むというのは大きい。ただ、時には【サーバーを】押しただけでもある。微妙な動き、ちょっと片加減が難しく、一回こぼしたことがある。

②コップをとってサーバーの所に行き、飲んで片づけるまでの時間は、最初12分、10分。慣れたら、6分か7分くらいだが、最初は慣れなかった。3ヶ月か4ヶ月使っていれば、もう少し早かったと思う。サーバーの動作は、結構感動があった。ただし、【繰り返すことになるが】トレイの改良など、環境を工夫しないと駄目である。そういうセラピストさん、ヘルパーにもお願いする場面があるし、工夫が大事である。

③紙、バインダーなどをめくれたらと思いやってみた。手始めに簡単なことをやろうと、予定表を取ってテーブルに乗せて、見ようと思った。ただ、細かい動きが少し疲れる。また、少し早くなってしまった。細かい動きのモードをあまり理解していなかったからか、テーブルに乗せたあと、押さえながら開くということができなかった。

④晩酌（今までやりたかったこと）。注ぐのはヘルパーにお願いして、飲む。自分でビールも注ぎ、飲んでみた。フォークを持ちながら、操作するのは大変である。

⑤食事も兼ねている。【ロボットアームを使うと、食事の】場所が変わってしまう。アームを使うための自助具やら環境を工夫しなければならず、また、環境を工夫することによって、状況が変わってしまうということがポイント。さらに、テーブルの高さ調整で、微妙に使い勝手が違うのだが、調整が難しい。セッティングで操作方法を変えていくのだが、合わせるのが非常に難しいと思う。慣れればこれは結構いい。自分でちょっと食事しながら、飲みながらやれる。ヘルパーの介助が軽減される、というのがいい。

⑥アイパッド。アイパッドを、介助者がいないときに自分でやってみたいと思う。つかんで、映画を見た。本も、一人のときに読んだりした。他に、パソコンのスイッチを入れたとか、一人のときにアイスコーヒーをポットに入れたりしたとか、ポットからグラスに入れて飲んだりとかいうこともした。

⑦蕎麦屋に行って天井に挑戦。フォークで突っついて、食べるところまでいったが、ご飯は難しい。焼き鳥の串を持ちたいと思い、焼き鳥の串をつかんでみたら意外とうまくできた。

⑧電車の外出。椅子専用エレベーターは、結構ぎりぎりの範囲で入った。くの字に曲がっているエレベーターは、結構大変だった。曲がるときにちょっと、ぶつかってしまうところもある。

⑨シンデレラ？【←不明】のものを2回ばかりやったが、落としたこともあった。つかんでカゴにいれたこともありましたが、結構時間がかかったので疲れた。一つの動作で、たくさんの動作をするから、機能をを使うので、結構疲労感はある。

●失敗など

①障害物とかあったときに反動で止まってくれればよかったが、そのまま行ってしまった。ヘルパーがいたから良かったが、いなかったら大変なことになっていた。（パソコンをマウススティックでやっているときに、アームが、パソコンの台に入るふうに手が滑っていった。その時に【パソコンに？】当たってしまったが、【パソコンから？】出られなかった。）

②手元に何かを持って来ようとするとき、（注意力がなく）運転レバーのスイッチを切るのを忘れており、ジョイスティックでやってしまった。その時に前方にガンとやってしまうこともあった。

●失敗など

①障害物とかあったときに反動で止まってくれればよかったが、そのまま行ってしまった。ヘルパーがいたから良かったが、いなかったら大変なことになっていた。（パソコンをマウススティックでやっているときに、アームが、パソコンの台に入るふうに手が滑っていった。その時に【パソコンに？】当たってしまったが、【パソコンから？】出られなかった。）

②手元に何かを持って来ようとするとき、（注意力がなく）運転レバーのスイッチを切るのを忘れており、ジョイスティックでやってしまった。その時に前方にガンとやってしまうこともあった。

iii. 実験協力者 C・A に関連した意見交換

●ロボットアームの他の利用法

・C：三角にして、資料台にもなった。

・A：首が疲れたのでアゴを置いた。

●ロボットアームを用いる環境に関して

・E：周りの環境・工夫、セラピスト、研究者の努力もポイント。結局、セッティングにも時間かかるから、誰かにお願いしなければならぬ。しかし、使いたいときにヘルパーが、（例えば、それを初めてやるヘルパーだった場合）教えながらやるというのは難しい。慣れてない。

・A：今回は国リハさんの Y さんと R さんにやってもらったが、これをヘルパーにやってもらうのは、結構大変な作業である。できる人とか、対応できる人にはかたむけてお願いするとか、機械が苦手とか、難しいという人にはお願いできない、控えめにするなどしている。ヘルパーなどが30-40人入っているの、お願いできる人もいればできない人もいるので、自身で選べばいい。ただし、ヘルパーには挑戦してほしい。自分の介助者は期間が長い人が結構多いので、私の生活条件は理解してもらえれば、頼みやすい。また、学生が来ているので、学生には、今後につながるのをお願いしたいと思うし、説明しようと思う。

・C：派遣の問題がある。いろんな人が出入りするステーションと、同じ人がチームを組んで3人か4人でその人を見ている事業所と両方ある。入れ替わり立ち代り、色んな人がくると、説明する側はちょっとしんどい。また（偏見

かもしれないが) 介護保険事業所から来る人はなかなかやれない。介護保険だと、なかなか興味を持ってくれず、言われたものをずっとやる、やってこなしで帰るといった感じである。今やれないことをやって、やれたとき、介助者の場合は喜んでくれる。しかし、介護保険で来てくれているヘルパーは、そこまで見ている人は誰もいない。

・A: たしかに事業所では介護保険でやっていい範囲とかやってはいけない範囲とか決められて、柔軟性持つ人もいれば、こだわってやらない人もいます。

・E: 家の中で使う場合、最初からロボットアームを使うための家の設計でできていれば問題ないが、日本の家屋の場合、台所のスペースとかテーブルがあるなど、ドアのスペースとか、というと、なかなか難しいことがある。

●ロボットアームの利用をヘルパー等に理解してもらうことに関して

・E: 障害者の自己決定というか、好きなことやりたいというのを、理解してもらえるか、もらえないかというところで、結構大きい差が出る。ロボットアームにすれば、例えば、研究だし、これから日本で、障害者のために先駆してこういうことをやっているということを理解してもらえれば、また協力しようという気持ちになる。けれど、なんでこんな、面倒臭いと思うと、なかなか信頼関係もできない。

・C: その点では、ただやりたいというだけではなく、こちらからきちっと介助する人たちに向けてのメッセージとか説明をする責任がある。しかし、意外とやはり初めてだから、触るのに怖がる。特に機械ものというのは。

・A: 【ヘルパーは】怖がるし、警戒する。ヘルパーも考え方がるから、それを変えて、やっていい、やっていけないものもある。払拭ではないが、柔軟性を持たすためのメッセージを、【こちらが】言わなければいけないのかと思う。【さらに】言い方とかもある。言い方きついと、申し訳ないところもある。

●ロボットアームの重さに関して

・A: 女性の介助者がアームを見て重いやう。5キロ、できたら3キロがいい。5キロだとまあまあ重い。

・D: やはり重い。

・C: まだまだ駅でエレベーターが全部完備しているわけではない。エスカル、ギャラクエンタなどという昇降機が壁側についているが、1点だけで支えているので、180キロ以上は乗らないで下さいと。仲御徒町でギャラクエンタに乗って壊してしまった。だから余計にアイアーム自体が軽くないと、その駅をパスしないと、使う駅を考えなくてはならないということが出てくる。だから、軽さにしては軽い方がいいかなと思う。

●ロボットアームの使用に関して

・D: 2ヶ月くらい使っている。今日初めて外出ということで、家からここまで車椅子で来た。エレベーターはすんなり。電車で来た。落ちた物を拾うとか、ゴミを捨てるとか、飲むとかに重点を置いて使用。ヘルパーのいない日に活用している。

・E: ヘルパーのいる時間で使うのか、いない時間で使うのかで結構、用途も違うし、考え方も違う。一緒に食事をしようという考え方もあるし、一人で食べたいというのものもあるし。まるっきり違う。

・A: 使用するための明確な理由がないと使いつらい。自分でやりたい、自分で使いたい、気兼ねなく使いたいという人が向いていると思う。ヘルパーにお願いすると気を使ってしまうが、自分でやれば気を使わなくてすむかも。

・E: 例えば、Aさんがロボットアームで何かをやっている時に、ヘルパーが例えば洗濯物を干したり、買い物行ってもらったり、出来る。

・E: 外に行くと、蕎麦屋さんとかファミレスでも居酒屋でも、使うというのはある程度、【ロボットアームを使用する人の中でも】トップのクラスになる。

・A: ヘルパーとドトールコーヒ一行ってコーヒー飲んだ。一人ではやらなかったが、ロボットアームがあると、コーヒ一頼んで、お金払って、テーブルに置いて下さいと言って、置いてもらうという動作を一人でできる。これだと、一人で外出して、一人で飲める空間ができるのではないかと考えている。

・E: 環境がなかなか。エレベーターの乗り降りも、お店も、ちょっと顔馴染みのお店でもあれば、ちょっと何かあった時でも手伝ってもらえる。

・A: 食事は、セッティングが…

●ロボットアームを外で用いることに関して

・C: 外に出るのは、大きなあれではないが、勇気は要る。これを使いたいという人であれば、外に目を向けると思う。しかし、誰かが「こんな便利なんだよ、これどう?」と言われたときに、いや、そこまでしてまで、という話になる。

・C: 周りの人の目が、快感になってきた。昔は嫌だったが、本当に昔は歩いていて、車椅子になった時に、どうしたのと、ジロジロジロジロ、見られて振り向かれてというのが嫌だったが、今は自分が率先してそういうのを開発したいとか、なんかやってゆきたいという気持ちに変わってしまっている。

街づくりを〇〇区でやっているが、エレベーターを付けて下さいとか、どうのこうのというのは、行けない人たちがいて、上下の移動が出来ない人たちがいるので、【改善を頼んでみたが】そういう状況、環境がない街なので、街自体を変えなければいけない【と思うようになった。】我々が住みにくい街であれば変えていくのは、いろんな開発する人は、研究者がいるので、それを自分たちがこなしで、それでどこが悪いのか、いいかというのを、考えてゆかないと、なかなか進んでゆかないかな、というのがあるように思えた。

自分たちの使えるものを今まで探していたが、そうではなく、自分が率先してモデルになったりして、それをいいか悪いかっていうふうにまわったほうが、もっと世の中変わってゆく社会は拓けてきて変わってゆくような気がする。

・E: 逆に、見て欲しいくらい。こんな機械があつて、福祉機器があつて、障害者の生活がよくなってゆくのだと。逆に、広めてゆきたいというくらい。

●ロボットアームを日常生活用具・補装具のどちらとして申請するべきかに関して

・Z: 3年前くらいに、補装具の費目に対しての要望を厚労省が聞くときに、アイアームを補装具に入れてくれという要望を1回出している。最終的には、財務省がいいと言うだけの、証拠が示されると、補装具の中に入っていき可能性もある。日常生活用具でまわすより補装具のほうが馴染んでいるのではというのが、いまの、皆さんに使ってもらった結果を見た感じ。環境の調整とか、スイッチの調整とか、導入するときにある程度、適合がやはり重要になってくる。物だけポンと置くのではなく、しっかり一人一人合わせてやってゆく。やるのなら補装具ではないかと…

・C: それしかない。

・Z: どちらにせよ、ユーザーの方が本当に欲しいと思ってくれるものでないと、日常生活用具と補装具のどちらにせよたぶん無理。だから、それに値するかどうかというのは、研究のなかで見極められるものが欲しい。

・E: 車いす・電動車いす・ベッドなどは、どうしても生活してゆく上で、必要だとユーザーも周りの人も思う。しかし、ロボットアームというのは、ちょっとそれがなかなか難しい。別にいらないのではないかと言う人もいるだろうし、周りの人も、変な話、贅沢品じゃないかと思うかもしれない。その理解が得られないと、という壁もあるのかなと思う。

・A: 私は、ADLが少ない人に向いていないかと思っている。重い人、動きが少ない人、ADLが少ない人ほど、使ってもらいたい。

・Z: FIM (ADLを測るスケール)によると、Aさんは変わらず。Cさんは、2点上がっている。60何点中の2点。たぶんAさんはご自身で(食事等を)しているから、点数としては出ない。でも判断するとき、そういうような指標で、これくらい上がったよ、とか言うのが非常に分かりやすい。

●ロボットアームの使用と他の支援とのかわりにに関して

・E: ロボットアームを使いたいとか、ヘルパーにやってもらいたいというのは、比例するわけではない。障害が重いからロボットアームを使いたいというけど、逆に、人にやってもらいたいという人もいる。

・B: 自分は、ほとんど生活は全介助。自分は手を上げられないので、先に、リモコン持てる位置に、ジャック【←ジャックか?】を使って手の位置を直して、その後にロボットアームでリモコンを取って、使うというかたちになっている。障害が重いと、一工夫しないといけないというものもある。普段できないことを全部やるのは難しいと思う。ヘルパーにお願いできるどころ、自分のやること、介助者の方をお願いすることをどう分けるかが、難しい。全部お願いするわけにはいかないし、そうかと言って、ロボットアームだけでできるかというのと、そうではない。

・C: 僕はそういう点では、せつちかなのかもしれない。食べる時すぐパソコンに向かいたい。皿洗い始めているのにスイッチ入れて下さいって言わなくてはならないとか。人にいちいち言うよりは自分でやれた方がいいというのがあるので、どうしてもロボットアームみたいなものは付いているほうが、相手の手がぶさかっているも自分のやりたいことがやれる。

・A: 自分は、急いでおり、ヘルパーにお願いしたほうが早いと思うものはヘルパーにお願いしている。自分がやる時間がかかって、ヘルパーがやってもらうほうがいい。

・C: 自分は、ずっと昔から、人の反応が非常に気になる。善意は、ほんの2~3回。立て続けに、頼みます、頼みますって言われると、だんだん、やってくる人は顔が曇ってくる。そういうのを見るのは嫌。

・B: 自分場合は、ほとんどやってもらわないと、できないので。しかし、ヘルパーが何かしているときは、ちょっと様子を見て、手が空いたなっていうときをお願いしたりとかする。あとは、まとめて、全部頼んで、待機してもらおうというかたちでやっている。

【母とヘルパーを比べた場合】ヘルパーだと、そんなに、やりたいと思ったときに言えるが、親だと、ご飯の準備とかしているときに、頼むとき、頼みづらかったというのがある。その時に、ロボットアームが使えたら、多少親の負担は減らせるのかも。親だと、早くして欲しいとき、早くしてやってしまったらする。その時にロボットアームがあると、多少、自分でできる範囲のことはやって、最小限のことは親にお願いするというのもできるかもしれない。

・E: その時その時で、どちらに頼めばベストなのか、考えてしまう。

●ロボットアームをベッド上で使うという考えに対して

・A: ベッド上は寝るだけで、私自身の環境だと、あんまり動作が考えられない。

・C: 夏、鼻を蚊に刺されたときは辛い。手が上がらない。ベッド上のやつでも欲しい。緊急用には。

・A: 自分場合は、夜は右腕利いており、ここに電話とか置いてある。可動域が狭いと、そういうのが必要かと思う。自分は右腕が利くので、今のところは、ベッド上では必要性がなかった。

●ロボットアームをこれから使う予定の人の感想

・F: 外に持っていくまで、ちゃんとしている人がいるかと思うと、私も早くやってみたいな、という気持ちが非常に湧いてきた。

iv. 実験協力者Bによる発表

●全体的な感想など

①ジャコ【ロボットアーム】を使って1ヶ月くらい。

●ロボットアームを用いてやったことと、それに対する感想など

①お茶をコップから直接飲む。取り付け位置の問題もあって、口の前まで持ってくるのがなかなか難しい。コップにストローを差して、それを飲むという形で、今はやっている。②紅茶を入れる。ポットからお湯を出す時に、なかなか指先だとうまく押せない。なので、肘とか、だいたい上のほうの位置でやっている。紅茶の場合はティーバックを入れたあとと取らなくてはいけないので、それが結構難しい。持つところが小さいのと、時間をかけてしまうと、お茶が出すぎてしまうので、そこをうまく時間をかけずに取るのが難しい。

他に、最初にティーバックをコップに入れるのが結構難しい。そこで、小さい器に何個かティーバックを入れてき、紐の部分だけ外にそのまま垂らしておいて、それを持って、マグカップに入れて、そこからお湯を入れるという感じでやっている。

③ポットの位置が近すぎると手が入らないなど、ティーバックの位置と、マグカップの位置の配置が難しい。なお、モード切替のランプはジョイスティックの内側にある。少し見づらいが、座っている位置からは見える。

④いつもガラスのコップなので、紙コップを持って、お茶を飲んでみた。最初指の奥の方で持っていたが、それだと、なかなか柔らかくて持てなかったの、逆に指先でちよつと紙コップつぶした感じで、やったらうまく持てたので、それで飲んだ。ただ、紙コップだと、たくさん入れるとつぶした時にこぼれてしまうので、少し少なめに入れといて、紙コップを多少つぶしてもこぼれない程度の量でやれば持てるかなという感じだった。

⑤歯を磨くのをやってみた。でために指で押したが、前歯は当てるのが簡単なので、うまくできた。しかし、奥のほうは少し角度調整が難しく、断念。電動歯ブラシなので、振動がある状態で奥歯にさすのは難しいというのがあった。いまは、手動の普通の歯ブラシを持って、逆に自分で顔を動かして磨いたらできるかなと思っている。まだやっていないが。

⑥髭を剃るのをやってみた。電気シェーバーで当てれば剃れるので、できるかなと思ってやった。しかし、丸い刃が付いていて、刃をあてて剃る感じのものであり、なかなか角度をあわせるのが難しい。しかし、普通の、刃が付いているのが四角いものであれば、角度もそんなに微調整がそんなに難しくないので、もう少し楽にできるかなと思う。

⑦おやつを食べる。ホットケーキ。あらかじめ楊枝をさしておいて、それを掴んで食べる。楊枝のような細いようなものも掴めるので、刺してやるものならば楽に食べられるという感じである。

フォークを持って自分でさして食べるのは、うまく真ん中に刺さらなかったり、端に刺してしまうと途中で落ちてしまったりするので、刺すのがなかなか難しい。また、普通のフォークを指で掴んで持てたので、口元に持ってくるまでにフォークごと落ちてしまい、食べられないのがあった。フォークを太くすればできないこともないが、できれば楊枝などを刺しておいてもらって、それを掴んで食べる方が時間もかからないし、身体的にも結構楽だった。手間かかるが、刺してもらってやっている。

⑧家に友達来た時に、ジャコ【ロボットアーム】でコップを持って、普通に乾杯が出来た。今までだったら、自分はコップを持っており、友達とか相手の人に動いてもらっていたので、非常に良かった。

⑨ビールを注ぐ。ビール瓶をそのまま持って、注ぐことができた。人にビールをお酌したことがなかったので、それができて良かった。自分で飲む時でもできるかなと思う。ただ、ビールの量が結構入っていると、重くて少し怖かったので、半分くらいのやつを持ってやっていた。

⑩家のいつものリビングから外に出る。玄関を開けて、外に出る所まで。出るまでに、何枚かドアがあるので、それを開けるところから始める。アームだけで開けようと思ったら難しかったので、アームをドアにかけた状態で、車椅子を動かして開けるということをやったら、とても楽にできた。最初はドアの正面に行って開けようとしたが、それだとドアを引く時に、うまく引けなくて開けられないので、ドアの横からやった。玄関のドアは、結構重いのだと勝手に戻ってきてしまうので、これも車椅子を動かして、しっかり開けた。

ヘルパーと出かける時よりは、時間はかかるが、なんと一人で家から出ることは可能だった。今度は一人で買い物、近くにコンビニがあるので、そこまで一人で出かけて行って買い物をして帰ってくるというのが出来ればいいと思っている。

⑪座っていると足が疲れてしまい、足台の上から横に足を開くのをやることが多い。普通に足を持ったりするのが難しいので、靴に紐をつけて、その紐をアームでひっかけて足を持ち上げて、外に開くというのをやる。普通の紐だけだと倒れてきてしまうので、針金を中に縫い付けて、足の間に隙間ができるようにして、そこにアームをひっかけて、やるようにしている。

⑫寝て、呼吸器のマスクの位置を直すのにアームを使う。普段はジョイスティックで動かしているが、寝ているときに、スイッチを別に作ってもらって、それを使ってやっている。自分は首が動かせないので、アームの位置と自分のどこに持ってくればいいのか見づらくてやりづらい。探りながらやっている状態である。ただ、この場合だと、ジョイスティックを外して接続しなおさないといけないので、両方、接続同時に見えるようにしてもらえるように、今やっている。まだ使っていないが、接続ができるようになれば寝ながらでも使えるかと思う。起きているときでも、車椅子のリクライニングを押してしまうと、ジョイスティックから手が離れてしまうので、そういう時でも、もう一個スイッチがあれば使えると思う。

⑬家のカーテンを開める。カーテンをとめてある紐をまず外して、閉められるように調整して、カーテンをつかむ。カーテン開めるのは、普段は自分でやれないが、できそうなことはやってみようかと思い、やってみた。

⑭カラオケに一回行った。デンモク【=カラオケ用入力機械】の操作するのが難しい。今までは介助の人にやってもらったりしていた。やってみたが、タッチパネルなのでうまく押せなかったり、ずっと押しっぱなしになってしま

うので、うまくいかなかったりした。入れるのは少し難しい。歌うときは、ジャコ【ロボットアーム】にマイクを持たせてやった。介助者に持ってもらおうと、マイクの位置がずれたり、声が拾われなかったりといったことがあったが、これだと自分で微調整ができて、いつも介助者にマイクをもってやるより、声もマイクに入ったのでカラオケを楽しめた。介助者と2人で行くと、自分が歌っている間、マイクを持ってもらっているの、一緒にいた人を選んでもらったとかすることができる。これがあれば2人で歌うこともできたので、みんなでカラオケを楽しむことができるかなと思った。

⑮その他：今自分は、なるべく一日ひとつ、ロボットアームを使ってやってみようというようにやっている。今日はお茶をいれてみるとか、今日は、玄関を開けてみるとかいうふうにして、少しずつやっている。自分の生活に関係することが多かったが、逆に他に、何ができないかを判断するために、色々自分がしないうることもやってみようかなと思っている。今は、ジェンガができないかなと介助者の人に言われて、それでちよつとやってみようかなと思っている。たぶん指で押すのは難しいので、何か細いものを持って、押し、出たところを反対側からロボットアームで出すというので、それをやってみようかなと思う。

v. 実験協力者Dによる発表

●全体的な感想など

①アイアームをチンコントローラーで使用している。ふだん慣れているチンコントローラーなので、多少やりやすい。メニューを見ながら、というより、イメージで動かした方が、次に動かす動作はどうやると考えるよりは、体が反応してゆけば自分のものになってゆくと。電動車椅子も何も考えなくて体が動いているので、そこら辺が福祉機器に重要なのではと思う。

(アゴで操作をしながら、ページめくりをくわえなければいけないと、いろいろなことが同時に行われているというの、えらい大変だという気がするが、そう簡単に慣れるものなのかというCの質問に対し) イメージで反応してゆく。はつきり間違えが、あつ間違えたというように、次の動作にいく。最初はメニューを見ながら、一度メニューにしなくてやっていたが、それではなかなか時間もかかるし、最初にアームをどうやって、このコップを取ろうかとイメージして、アームの形を作り、デフレクションメニューに、形をちよつとやった。マクロメニューは、使い勝手が悪いと思った。同じポジションにそう毎日ピタッと止まれないので。この電動車椅子は、いちおう自動走行、オートクルーズみたいのが付いているがこれも使い勝手が悪くて使っていない。現実的に使えるものが、先にもっと使えたかと私は考えている。

②なお、アイアームのジョイスティックと電動車椅子のジョイスティックはキュートロニクスという会社のやつで連動できるみたいで、ここの画面切り替えて、連動できる。ただ、走行しながら動かすのはさすがにできないようだ。

③1LDKの賃貸マンションに住んでいるので、そこでいかに、アイアームを、ロボットアームを使って、何ができるかをいつも考えている。これからは外という課題も増えてきた。1年くらいは本当に自分のものにして、飽きないような操作をしたほうがいいような気がする。眠っちゃう福祉機器にならないように、と思っている。

●ロボットアームを用いてやったことと、それに対する感想など

①マウススティックを拾う。マウススティックが落ちると、手が落ちちゃったみたいで、かなり厳しい。こういうことは、あるかなと思ひ、やってみた。

②印鑑を押す。捺印していただき、印鑑をというときにいいかなと思ひやってみた。

③ティッシュをとる。小さいものを、ペラペラのものを取る、という練習でやってみた。ゴミを捨てるとか、そういう形でできたらと思った。なお、ティッシュ箱は特に固定せず、普通に置いただけ。

④猫と遊ぶ。ペットと遊ぶというのは、さらに癒し系になって、動物セラピーが近くなったなと思う。いま猫だが、犬だったらもっと反応がいいのではないかなと思う。一緒に散歩に行けたらとか、そういうことができるのではないかと。

●その他

①食事は難しいと思ひ、やっていない。

②家の中ではロボットアームはつけっぱなし。

vi. 実験協力者B・Dに関連した意見交換

●ベッドから車椅子への移動に際してロボットアームをどうするかという問いに対して

・D：いちおう取り外す。

・B：自分は、介助されるときに左側からなので、外さないでそのままやっている。

●ロボットアームを用いる理由に関して・ロボットアームへの周囲の興味や関心など

・Z：ロボットアーム、色んなことができるが、一つ一つをとると別のものでも代替できてしまうのではないかなという理論に陥っていく。では、何のために使うのかという問いは、よく聞く。

・D：ロボットアームにはロボットアームにしかできないことをやらせるとか、その場その場にあった福祉機器を使えば、1個だけではないと思う。

・B：あと、直接、生活には関連しなくても、友達と飲みに入って乾杯するなどというのがあって違うかなと思う。ビールについて友達感想までは聞いていないが、反応は、すごいねとか、いいねというのが多かった。

サッカーをやっている。サッカーのときは違う車椅子なので、なかなかこれを他の人に見せる機会はないが、その

中でも、興味持っている人はいると思う。この車椅子に乗って、会うときがあれば、いろいろと紹介したりとか話したりはしたいなと思っている。

・Y：Wさんから聞いたが、(もう少し年齢の低い方が所属する)筋ジスクラブというクラブが、面白い反応があったと聞いた。

・W：「アイアームって、これで戦えるの？」と、興味は非常にあるみたいである。

●リハビリの初期の段階でロボットアームなどを用いることに関して

・Z：(質問) 怪我してすぐの人が、ロボットアームみたいなものを使わないと生活できなくなっちゃ、自分みたいなのを、たぶんまだ受け入れていないのではないかという感覚を使うと思うか。例えば、国リハの病院で、こういうのをリハビリの中に入れてもいいか。最初の早い段階で。そうなったときに、使ってくれるのかどうなのか。

・E：なかなか難しいかもしれない。中途障害の場合しか私は分からないが、受傷して障害を持って、車椅子に乗るってところだけでも抵抗があると思う。それなのに、ロボットアームがあって、これ、俺一生手が動かないのかと、最初に思う。まだ、怪我したばかりだと。

・C：僕は、進行していった。徐々に徐々に、その時に欠けてゆくことを、他のもので補いながらっていう思考回路になっている。突然、脳梗塞でなかが動かないだとか、なって、それをどうしようかというのではなくて、徐々に徐々にだから、受け入れも徐々に徐々に受け入れているものがあった。先ほども述べたが、周りのことも気になり始めて、だったら自分一人でやれたほうが良いという考えになってゆくから…。僕の場合は、必要なでこういうものを使ってみたら、補えるのではないかと考えている。

最初病気になるころは、どこまで進行するか、まさかここまで進行するとは思ってなかった。不安というものはあることはあった。先ほど言ったように、それこそ振り返られることさえ気にし始めているところに、いろんなものがこう、これは便利だよと言われて、頭のなかで整理ができないような気がする。後のほうで分かったが、最初は、仕事を辞めてアパートですとアパートの中にあるようになって、保健師さんが入って来たり、支援の福祉事務所の人が出入りしたり作業の人が出入りしたりしていることが全然僕には分からなかった。なぜ来られるのか。なぜ、そういう話を持って来られるのか。

あとのほうになると閉じこもるよりは外に出てゆく方が、同じような生活をするということとか、それによってリハビリの代わりにもなるということとか、そういう考え方を持っていないと、なんかこう、病人は病人みたいな考え方になってしまわないように、閉じこもらないように、ということが、その頃の出入りする人たちの狙いだったみたいだ。今なら分かるが、なり始めたころは本当に、何がどう整理していったらいいかわからない。やはり、徐々に徐々にということ。

だから、すべて病気が受容できるかという、長いことかかる人もいれば、切り替えられる人もいるので、一概に悪いとも言えないし、いいとも言えない。少しずつ見せるのであれば、病氣もそうなのだが、自然と自分が受け入れてゆく分にはいいのだろうが、これがあるよというのは、なかなか抵抗があるかも分からない。

●一回生活を成り立たせた後で、リハビリでロボットアームを用いることに関して

・Z：(質問) 一回生活を成り立たせたあとで、また一年かけてロボットアームを訓練しますかと言われたら、訓練するか？

・A：生活を、ないという環境で考えるが、もし、【ロボットアームを】あると思って環境を作るのでは、また違う。

・C：実際に、患者会の会員で●●病院におられる方が、やはり使ってみたっていうことを伝えてこられた方がいる。やはり、自分のできることを、ベッド周りのことを自分でできればいいようになるから、そういうことに使えないのかな、ということ伝えてこられた患者さんがいる。そういう人も中にはいるかもしれない。

・Z：そういう人には、どこかで試せるところがあってもいい。

・C：デモ機があればいいかななどは思う。

・Z：(質問) 架空の話だが、買ったジャコ 1 台とアイアーム 1 台を長期間 (一年) お貸ししますといたら、やる方は？

・C：使う。

・F：使う。

・E：ある程度、生活に余裕がないとできない。自分の生活だけで一杯一杯だったら、本当にできない。ヘルパーとの関係もあるし、住環境とかもある。余裕があったら、使ってみようかな、試してみようかな、協力しようかなという。

・C：それは本当に大きい。気持ちに余裕がないとできないかもわからない。

●ロボットアームのユーザーの側からの発信に関して

・B：一年くらい使った人が近くにいて、こういうことができるということを伝えられれば、たぶん同じ病氣の人とか、違う病氣の人でも、これができるというのが分かれば、その他の人もやりたいという人が出るだろう。一年やってゆく上で、いろいろ分かることもあると思うんで、できれば使ってみたいなという気持ちはある。余裕がない人にしてみたら、何ができるかわからないというのがやはりある。

・Z：私も感じている。3年やってみてね。電動車椅子と大きな違い。例えばリフトみたいなものを使っている人がいて、こんなにいいよってみんな言っているから、ああ入れようと思う。

・B：自分は一人暮らししてないので、やはり、これを受けたときも、何がしたいですか、と言われたときにあまり

具体的に出せなかった。やってみて、これもできるではないか、こうしてみたいなというのが少しずつ出てきてはいる。その辺が、やってみないと分からないが。それを聞く人もいない。こうやったらできた、これもできると言える人が近くにいれば、また違うと思う。

・E：ユーザーからの発信、ユーザー自身がこうだよ、あだよと発信してゆくというのが大事かと。

・Z：よろしければ、インターネットにアップロードするとかなど。国リハのホームページで研究成果として、ロボットアームでこんなことができますよと示すこともできる。許可いただければだが、そういうのは一つあるかもしれない。このプロジェクトは 3 年で終わるが、この先どういうことができるかなと思っている。今のいろいろ頂いた意見は、その通りだなと思う。

・E：そういったビデオとか、ホームページとか、動画でも YouTube みたいなものでも、見てもらって、いろんな意見が出てくると思う。そうすると、ここで喋っているだけの意見ではなくて、いろんな意見が国リハに入ってくるだろうし、いい意見も悪い意見も。すると、すぐには分からないかもしれないけど、だんだん日本の障害…の、ロボットアームの考え方というのが少しずつ見えてくるのかもしれない。

・Z：例えば 1 年使ってみて、やはり使えませんっていうのもありだと思う。それはそれで、そういうものなのだという認識をみんなで作ってほしい。

●長期でロボットアームを用いることに関して

・B：たしかに 2 ヶ月くらいだと新鮮味があつて何でもやってみようという気になると思うが、1 年やったらどうかというのがある。時期的な問題もある。

・Z：いや、無理だ、というのはあってもいい。

・A：体調がある。体調は自分ある。疲れる日とか、やりたくない日とか。人にお願したほうがいいのか。気持ちも。

●ロボットアームをこれから使う予定の人の感想

・F：自分が実際にちゃんとじっていないので、ちょっと分からないが、今、家の中で使っている車椅子自体を、前家に来てもらった時と違って、ちょっと大きいものにしたら家が狭くて、困っている。それを考えると、もしこの車椅子にロボットアームを取り付けたら、普通の家では絶対に使えないなと思っている。結構重さもあるし。やはり重さがないと逆に大きいものを持ったりするときに不安定というのものもあるが。もうちょっと軽くなったりとか、細くなったりとか、もうちょっとコンパクトになったら、もっと需要が増えると思うし、やってみたいなという人も増えると思う。あと、見た目もうちょっと可愛くなど、そういうことが結構重要なかなと思う。

・C：見た目だと、やはりジャコのほうがいい。

●ロボットアームの費用面に関して

・Z：ジャコの方が二倍高い。アイアームだと、一日 34~5 分、ヘルパーの時間を減らせられるようなことがある。
・U：地域加算とかの加減があるので、幅があるが、35 分くらいから 40 分少しくらい。本体に、デバイスや、メンテナンス費用で業者さんがかぶっている部分を含めて、ざっと 230 万円位。それを、重度訪問介護の単価で割って、何日、何時間分かということ考えた。区分、地域などにより加算が付いたり単価に幅があったりするんで、それで 30 何分から 40 分台くらいの幅が出る。

・Z：それくらいの金額と同じくらいのコストで、6年間アイアームを、このロボットアームを使えるとする、だいたい同じくらいの金額になるという計算。それが、倍のジャコになると、その数字も倍になる。Z：思ったより短い、6年もつかどうかというのは、また、問題。電動車椅子が 6年だから、それくらいもってもらわないと困る。

●総括的な感想

・E：最初にも言ったが、介護者がいる時間とれない時間、研究者・介助者など、いろんな人が協力するという、住環境、環境整備、その 4 点、5 点が重要だと、あらためて感じた。

・Z：最近思っているが、受け売りだが、補装具にしても日本の社会保障の考え方が、憲法の第 25 条、生存権ということから来ている。〇〇理事長の〇〇先生が国リハでシンポジウムやったときに講演で言っていた。単なる受け売りではなく、自分もずっと考えていて、今日の議論もまさにそうだなと思うが、憲法の第 25 条から憲法の第 13 条、幸福になる権利があるという、やはりそういうところに福祉機器も入ってきているのだろうという気がしている。乾杯できるとか、注いであげられるとかが、とても大事だと思う。しかし、やはりそこを皆に理解してもらうためのことを考えていかなくてはいけなくて、その時に、福祉機器が生活の最低レベルをやるのではなく、プラスアルファ、質を高めるところを、ちゃんとやっていくのだということが社会、世の中でコンセンサスを変えてゆく必要があるのかなと思っている。そして、それにはこのロボットアームが一番すごく、分かりやすい用具な気がする。

議論にもあったが、なくてもいいかもしれないが、あったらともいい。そういうのもあるので、今後もプロジェクトとしては、研究費の方は終わるが、国リハとしても、神経センターも少し協力いただければと思うが、そんなに研究費がたくさんあるわけではないので、あんまり大々的にはできないが、やっていきたい。1 つは短期的に試せる、興味ある人が来たら試せる、というようなところ。もう一つは、1 年くらい使ってもらってロボットアームがどんなものなのか、なんとなく言えば、今日の話を持って、そのようにできればいいなと考えている。

重度肢体不自由者用ロボットアーム短期評価 実施手順書（ver. 2011.12）

掲載内容

1. 必要物品リスト 2. 環境設定 3. 評価の流れ 4. 操作練習項目 5. 課題

1. 必要物品リスト

表 1 必要物品リスト

課題番号	品名	個数	使用目的・備考	チェック欄
全	机	1	幅 120cm × 奥行 75cm × 高さ 70~74cm 程度かそれ以上の大きさのもの	
全	ロボットアーム	1	実験で使用するロボットアーム(コントローラも含める)。	
全	ロボットアーム設置具	1	ロボットアームを床やテーブルに固定するための治具。	
全	ロボットアーム設置用スケール	1	ロボットアーム設置位置調整用の基準用治具(各ロボットアーム毎に異なる)。	
全	メジャー・定規	1	物品を配置する際に使用	
全	メンディングテープ	1	各種物品の設置、固定および目印用	
全	ストップウォッチ	1	各実験の動作所要時間を計測(後程ビデオから所要時間を導出しても可)	
全	ビデオカメラ	2	全景を固定カメラ 1 台で撮影、被験者の手元やアーム近辺を手持ちまたは固定カメラ 1 台で撮影	
全	ICレコーダ	1	PIADS、QUEST、聞き取りの際の録音用	
全	三脚	2	カメラ固定用	
全	研究協力についての説明書	1	実験についての説明文書	
全	同意書	1	同意書	
全	記録用紙	1	実験結果の記録用紙	
全	PIADS 記録用紙	2~	PIADS の記録用紙。枚数は実施回数に応じて。	
全	QUEST 記録用紙	2~	QUEST の記録用紙。枚数は実施回数に応じて。	
全	掲示用操作メニュー	1 セット	ロボットアームの操作モード毎の操作方法を見やすく掲示できるようにしたもの。 (iARM の場合はキーボード、ジョイスティック、ワンボタンの 3 種)	
1	簡易上肢機能検査(STEF)	1	検査用具一式、操作練習および課題 1 で使用。	
1	クランプ	2	STEF の盤の固定用。	
1	布きれ、ゴムなど	2	STEF 盤をクランプで留める際の傷防止用として。	
2・3・4	トレイ(お盆)	1	各課題の用具・用品設置用 20cm × 30cm 程度のもの	
2	500ml ペットボトル	1	肉厚の薄いペットボトルは不適。内容物は半分程度まで減らして使用する。	
2	コップ	3	ポリカーボネート製 300ml。1 つはストロー立て、1 つはペットボトルの蓋として使う。	
2	ストロー	2~3	首が曲がるもの	
2	エプロン	1	水分摂取時の汚れ防止用	
2・3	タオル	2	水分摂取時の汚れ、こぼれへの対応用。課題 3 での濡れタオル用。	
3	海綿	1	顔を書くための道具	
3	輪ゴム	3	濡れタオルがぼらけるのを防止するための固定用。	
4	携帯電話	1	拾い上げるための物品、黒またはピンクのもの。SH904。	
5	プリンタ	1	標準的な家庭用プリンタ。必要に応じて高さを上げるための台。	
5	印刷物	1	1 ページのプリントアウトした読み上げ課題(日付と天気)	
5	A4 レタートレイ	1	印刷物を収納する	

2. 環境設定

ロボットアームの設置場所は、専用の治具などに取り付けた状態であるべく車いすへ取り付けられた場合と同じ位置になるように車いすの右側または左側に配置する。

ロボットアームへの入力装置(コントローラ)は、操作者の能力に応じた入力装置の選定を行い、最も効率よく操作できる場所に入力装置(コントローラ)を取り付ける。操作者が現在使用している入力装置を利用可能な場合には、操作者の了解を得た上でそれらを利用するものとする。

評価で用いるロボットアームのうち iARM の外観と設置の際の基準点を図 1 に示す。また iARM を設置する際の上上面図(上から見た図)を図 2 に示す。

iARM を使用する場合の実験室実験での操作モードは、キーボードでは C (Cartesian) モードを基本とし、開始位置への移動やリフト昇降、立ち上げ(展開)、立ち下げ(収納)、ドリンクモードなどには S (Special) モードを用いる。ジョイスティックでは立ち上げ(展開)・立ち下げ(収納)にはスタートメニューの F (Folding/展開) モード、通常の操作にはナビゲーションメニュー (Navigation Menu) モード、リフトの上げ下げにはスタートメニューの L (Lift) モード、動作速度の変更にはスタートメニューの V (Velocity) モード、必要に応じてドリンク用の D (Drink) モードを用いる。ワンボタンでは、立ち上げ(展開)・立ち下げ(収納)およびリフト昇降は S (Start) モード、通常のアーム操作については C (Cartesian) モード、動作速度の変更には V (Velocity) モード、スキャン時間の変更には T (scan Time) モード、必要に応じてドリンク用の D (Drink) モードを用いる。各々の詳細については別紙の操作マニュアルを参照する。※操作メニュー・モードを限定したのは、短時間での実験室実験ですべての操作について習得することが困難であるとの判断から。

評価で使用する操作対象物は基本的に机上のトレイ上に設置し、トレイはロボットアームの動作範囲内の机上の端に用意する。詳細な位置については各課題の説明にて後述する。

iARM を使用する場合は実施前に被験者、ロボットアーム、机などを以下の状態・位置で配置する。

- (1) iARM を起動し、立ち上げ操作が終了した状態を各課題の開始位置とする。
- (2) 被験者の両膝を結ぶ線と机との距離は約 15cm (つま先が机の下に少し隠れる程度) とする。この時 iARM (図 1★印: アーム基部前面中央) と机との距離は 10cm 程度となる(図 2 参照)。iARM 設置には専用スケールを用いる。
- (3) 被験者の口元から iARM 基部上面までの距離が約 45cm となるようにする(iARM のモータ収納部がひざの横に来る程度の位置。図 2 参照)。

※各評価課題の開始前には S モードを用いて立ち上げ操作を用い、開始初期位置へ移動させておく。



図 1 iARM 開始位置および基準点

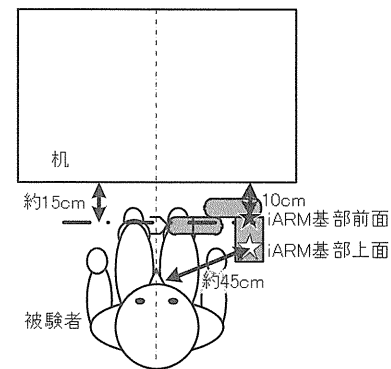


図 2 iARM 設置位置模式図(上上面図: 右側設置の場合)

3. 評価の流れ

評価は 2 回～3 回程度に分けて実施する。

基本的には、1 回目の評価でロボットアーム操作練習および基本操作課題実施し基本的操作能力を、2 回目の評価で日常生活での利用の可能性を評価することとする。

1 回目の評価では、ロボットアームの紹介、入力装置の選定および調整とその記録を行い、実際に被験者が使用しながらの操作練習（1 時間弱）、「課題 1 基本操作課題」（約 30 分）程度までを行う。実施後に PIADS、QUEST、及び試用所感の聞き取りなど（約 30 分）を行う。

2 回目の評価では入力装置の設置、操作方法の確認および練習（後述の練習課題 1・2）を行い、その後「課題 2～5」を出来るところまで実施し、最後に PIADS、QUEST、試用所感の聴取などを行う。

2 回の実施で全課題が修了しない場合は 3 回以上に分けてもよい。その場合は 2 回目と同じく操作確認と練習課題 1・2 を実施したのちに課題を行い、PIADS、QUEST、試用所感の聞き取りも実施する。

各回のおおよその流れは以下のようになる。

- (1) 被験者とロボットアームを含めた評価環境のフィッティング
 - コントローラの選択、設置位置決定 ※コントローラの設置状態を写真撮影して記録すること。
 - 評価環境の準備
- (2) ロボットアーム操作練習
 - 操作説明（操作マニュアルに基づいて実施）
 - 操作練習
- (3) プロトコルに従い 操作課題を実施
 - 課題 1 から課題 5 まで順に行う
 - 疲労度に応じて適宜休憩を入れる（休憩を入れた箇所と休憩時間を記入）
 - 被験者の状態や要望により適宜休憩を入れる
- (4) 実験後インタビュー
 - PIADS 実施
 - QUEST 実施
 - 試用所感の聴取（ロボットアームの使用経験や実験実施後の所感などを聴取する）

(1)(2)+(3)課題 1 で 2 時間程度、(3)(4)で 2 時間程度かかる。計 4 時間強の実験時間が必要。
前半（1 回目）の実施は被験者がロボットアームの操作に慣れることを目的として行う。

4. 操作練習項目

簡易上肢機能検査（STEF）の用具（中立方）とペットボトル、コップを用いた以下の項目を練習として行う。

〔練習課題 1〕

練習課題 1 用 A4 用紙を操作者の正面に、テーブルの手前端に合せて配置し、左手前の赤枠内に STEF の中立方を 3 つ横に並べて配置する（中立方を並べる際、若干隙間をあけて並べる）。

ロボットアームを操作して、3 つの中立方を A4 用紙右上の赤枠内に移動させる。

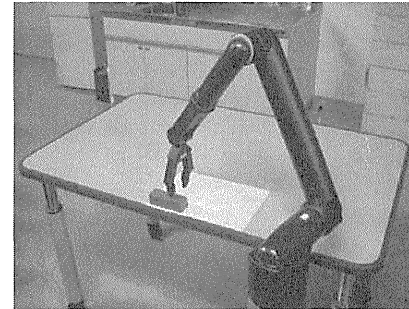


図 1 練習課題 1 の概観

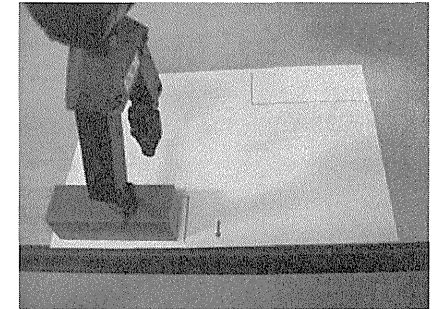


図 2 練習課題 1 の配置

〔練習課題 2〕

飲用水のコップと中身を半分程度に減らして蓋の閉じてあるペットボトルを用意し、水を注ぐ動作の練習をする。手順は以下の 2 つに分ける。

1. ペットボトルの蓋を閉じたままコップへ注ぐ動作を行い、テーブル上にペットボトルを戻す。その後空のコップを掴み口元まで移動させる。この時、初回実施時にはコップを机上から口元まで持って行く際にマクロモードについて実際に操作手順を説明しながら説明を行う。

- ①机上でコップを掴んだ時点で、マクロモードへ移動して、マクロの 1 番に登録を行う。
- ②Cモードなどを用いた通常の操作でコップを口元まで移動させる。
- ③口元に移動させた時点で、マクロの 2 番に登録を行う。
- ④マクロモードで 1 番と 2 番を再生させて、机上と口元の移動を細かい操作なしに行えることを説明する。
この際、マクロモードには複数（キーパッドでは 12 個、ジョイスティックでは 9 個）の位置を記録できることを説明し、日常生活で使う際にはこのモードを多用することになるだろうことを説明する。
その後ドリンクモード（Dモード）を用いてコップを傾けてみる。

2. ペットボトルの蓋をあけて、実際にコップに半分程度水を注ぐ。

※マクロモードの説明については次ページ参照
ペットボトルとコップの配置は図 4 を参照。

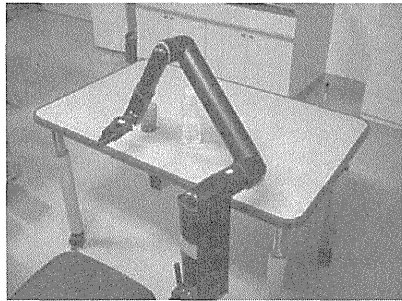


図 3 練習課題 2 の概観

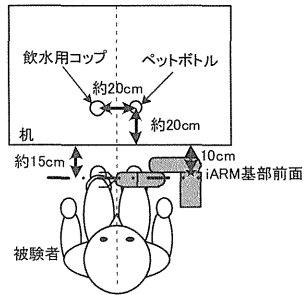


図 4 練習課題 2 の配置

【練習課題 3】

床からの物の拾い上げを行い、床上の物品を拾う操作を練習する。

ロボットアーム前方の床上に、リモコンをロボットアームの届く範囲で適当な位置に置く。

机はロボットアームの拾い上げ動作の軌道の邪魔にならない場所で、かつ拾ったものを机の上に置ける位置に避けておく。

ロボットアームを使ってリモコンを拾い上げ、被験者の大腿の上または机の上にリモコンを置く。



図 5 練習課題 3 の概観

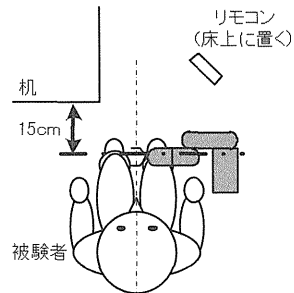


図 6 練習課題 3 の配置

【練習課題 予備】

時間がある場合のみ実施する

机上に鉛筆や 1 枚紙を置き、ロボットアームでつかみ上げる。

小さな物品をロボットアームで扱う練習を行う。

本棚から本を取る。

電話の受話器を取り、耳に当ててみる。

など

基本的に被験者が興味を持った活動を行う。

5. 各実験プロトコル

【課題 1】 基本操作（簡易上肢機能検査 STEF の用具の操作）

【目的】

簡易上肢機能検査（STEF）の用具・課題を用い、ロボットアームを操作する基本的能力を確認する。

【環境】

ロボットアームの設置位置は基本の環境設定に準ずる。

簡易上肢機能検査（STEF）の盤の手前端はテーブルの手前端に一致させ、更にロボットアームの最大動作（操作対象物品の取り扱いが可能な）範囲内で且つ極力被験者の正面に近い位置に設置する。また、実験中に STEF 盤が動かないようにクランプなどで固定する。

iARM の場合は STEF 盤の中央が iARM 基準点の机への投影点から左方へ 20cm となる位置に設置する（図 7、図 8 参照）。

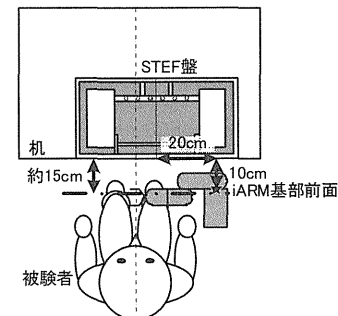


図 7 STEF 盤の設置位置（iARM の場合）

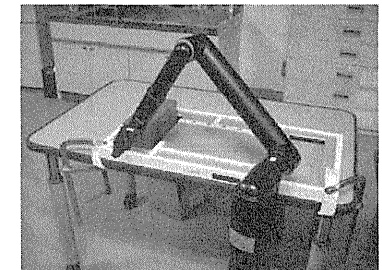


図 8 設置位置（STEF）

【方法】

◆課題 1-1 STEF 検査 1 大球

大球 5 つを左枠内から右枠内（ロボットアーム右側設置の場合。左側に設置した場合は右枠内から左枠内）へ移動させる。

検査者は大球を移動し終えるまでの時間を、一球毎と総所要時間について測定・記録する。

課題理解の確認と練習のため、測定開始前に被験者に大球 1 つを実際に移動してもらう。

◆課題 1-2 STEF 検査 3 大直方

大直方は間隔をあけずと奥側に詰めて設置する。

大直方 5 つを左枠内から右枠内（ロボットアーム右側設置の場合。左側に設置した場合は右枠内から左枠内）へ移動させる。

検査者は大直方を移動し終えるまでの時間を、一個毎と総所要時間について測定・記録する。

課題理解の確認と練習のため、測定開始前に被験者に大直方 1 つを移動してもらう。

※ブロックの取り方（左右に押してつかむ部分を作る、上から押さえて前後に動かし隙間を作る）などの練習を行う前に伝える。

【課題 2】 水分摂取

【目的】

日常生活の中で行われる動作より抽出した水分摂取動作の実施の可否及び所要時間を確認する。

【環境】

iARM の設置位置は基本の環境設定に準ずる。

被験者にはエプロンを着用してもらい、着衣の汚れを予防する。

トレイ上にタオル、コップ、ペットボトル、ストローの入ったコップの順に手前から並べる。タオルはトレイに乗るサイズ（10cm×20cm 程度）に折り畳んで乗せる。ペットボトルにはコップの一つを蓋として被せておく。トレイは、机の手前端から奥行方向に約 20cm、左右方向へは被験者の正面（正中線・矢状面）から右方向へ 30cm の位置にトレイの手前左角が一致するように設置する（図 9、図 10、図 11 参照）。

ペットボトルの内容物は半分程度（約 250ml）まで減らしておく。

水分を注ぐ目安はコップの径が変わる段差あたりまでとする。

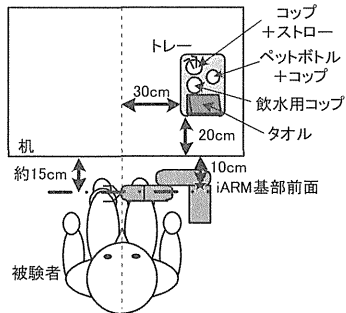


図 9 水分摂取課題物品配置

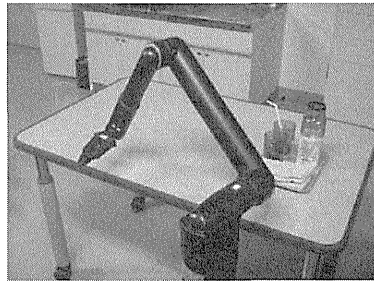


図 10 水分摂取課題物品配置の概観

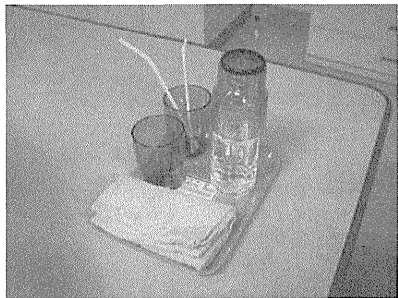


図 11 トレイ上の物品配置（水分摂取課題）

【方法】

トレイ上に用意されたコップ、ペットボトル、ストローを用いて水分摂取の一連の操作を行う。

- ① 飲水用のコップを自己の正面まで移動させる
- ② ペットボトルから蓋であるコップを取り外し、ペットボトルを持ってコップの半分程度まで水分を注ぐ（注いだ後のペットボトルは蓋としてのコップを被せて最終的に元の位置へ戻す）。そそぐ際に多少こぼれた際は用意されているタオルでふき取る。
※水分のこぼれがあった場合は特記事項に記録する。
- ③ コップにストローを挿す。
- ④ コップを掴みストローが口に届く位置まで移動させる。
- ⑤ 口元で 5 秒程度静止させる。※実際に飲んでもよい。飲んだ際にはその旨を特記事項に記載する（水分を飲むつもりかどうかは実験前に確認しておく）。
- ⑥ コップ、その他の物品をトレイ上の元の場所に戻す
※使用したストロー以外の物品は元あった位置に戻す。ストローは引水用のコップに挿したままでよい。
※途中でコップやペットボトルを倒した場合には失敗回数と状況を記録し、最初から再実施する。
※多少水分を溢しても、用意してあるタオルで拭ける程度の場合はそのまま実施してよい。
※水分をこぼして被験者の着衣を汚濁する恐れのある場合は、評価従事者が制止し、最初から再実施する。
- ⑦ 被験者自身が片付けまで終わったと判断したら、「終わりました」「出来ました」やアイコンタクトなどで終了の合図をもらう。

記録事項

実施の可否を記録する。

全ての動作にかかった所要時間を記録する。

失敗があった場合は失敗時の状況と失敗回数を記録する。

コップに水分を注ぐ際に目標量を注ぐことが出来たかを記録する。大幅な超過または過少など。

対象物品の操作時に、評価従事者のアドバイスが必要であった場合にはその内容と回数を記録する。

使用物品を元の位置に戻しているか記録する。

〔課題 3〕 顔を搔く

【目的】

聞き取り調査においても要望の高い「痒いところを搔く」動作を、顔を搔く動作を行う事で確認する。
やや柔らかい物品の把持および操作の確認。

【環境】

ロボットアームの設置位置は基本の環境設定に準ずる。

机の上に用意したトレイ上に、手前より順に海绵、濡れタオルを用意し、机の上に設置する。濡れタオルは、ばらけないように輪ゴムなどで両端と中央の3ヶ所を固定する。

トレイの設置場所は〔課題 2〕水分摂取に準ずる（図 9、図 12、図 13 参照）。

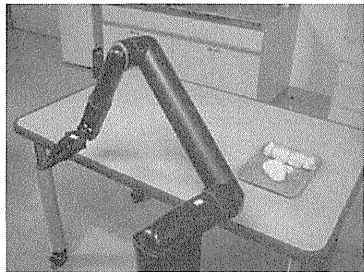


図 12 顔を搔く課題の物品配置概観



図 13 トレイ上の物品配置（顔を搔く課題）

【方法】

トレイ上に用意された用具を使用して、頬を搔く。

- ①トレイ上より被験者の任意の用具（海绵または濡れタオル）を取り上げ、用具をロボットアームに近い側の頬に近づける（右側設置なら右頬、左側設置なら左頬）。
- ②用具を顔に接して、ロボットアームを動かすか、自身で頭部を動かす（自動運動）ことにより顔を搔く。
- ③タオルや海绵などの使用物品をトレイ上の元の位置に戻す。
- ④被験者自身が片付けまで終わつたと判断したら、「終わりました」「出来ました」やアイコンタクトなどで終了の合図をしてもらう。

※途中で使用物品を取り落とすなどした場合は、最初からやり直しとする。その際、失敗回数および状況を記載する。

※ロボットアーム操作時に目を突く危険性を認めた場合には、評価従事者がロボットアームを制止し、再実施を行う。

記録事項

実施の可否を記録する。

全ての動作にかかった所要時間を記録する。

失敗があった場合は失敗時の状況と失敗回数を記録する。

目を突くなどの危険性を認めた場合には状況を記録する。

対象物品の操作時に、評価従事者のアドバイスが必要であった場合にはその内容と回数を記録する。

使用物品を元の位置に戻しているか記録する。

〔課題 4〕 携帯電話の拾い上げ

【目的】

日常生活の中で行われる動作より抽出した床からの物品拾い上げ動作のうち、携帯電話の拾い上げの実施の可否及び所要時間を確認する。

【環境】

ロボットアームと被験者の位置関係は基本の環境設定に準ずる。

机はロボットアームが床のものを把持する際に邪魔にならない位置に設置する。大よその基準としては、被験者の両膝を結ぶ線から前方に 15cm 程度、被験者の正面（正中線・矢状面）から左方に 10cm 程度の位置に机の手前右角が来るように設置する（図 14 参照）。

（iARM を使用する場合は、机の角が iARM の基準点から前方に 10cm、左方に 40cm の位置となる場所に机を設置する。）

携帯電話は、被験者の正面（正中線・矢状面）から右方に 30cm 程度、被験者の両膝を結ぶ線から前方に 35～45cm 程度の位置で、被験者からの視界を確保できる位置に右斜め約 45 度の角度で床上に設置する（図 15 参照）。携帯電話の設置場所は操作者からの視界確保の必要に応じて調整可とし、調整した場合には特記事項に距離を記載する。机の角に合わせて、取り上げた携帯電話を置くためのトレイを設置する。

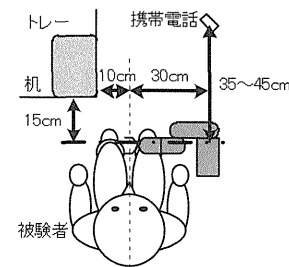


図 14 携帯電話の拾い上げ課題の配置



図 15 携帯電話拾い上げ課題の配置の外観

【方法】

Sモードを用いてリフトの上げ下げを行いながら、床から対象物を拾い上げる。

①床に設置した携帯電話を拾い上げる。

②テーブル上のトレイ内に携帯電話の表を上にして置く。

③被験者自身が片付けまで終わつたと判断したら、「終わりました」「出来ました」やアイコンタクトなどで終了の合図をもらう。

※携帯電話の向きを修正する際は、一度机の上に置いて持ち直したり、向きを変えたりしてもよい。

※携帯電話を途中で落とすなどして、ロボットアームの到達範囲外に出てしまい修正困難となった場合には、失敗回数および状況を記載し、最初から再実施とする。

記録事項

実施の可否を記録する。

全ての動作にかかった所要時間を記録する。

失敗があった場合は失敗時の状況と失敗回数を記録する。

携帯電話をトレイ上に置いた際に被験者から見えやすい位置で置いているかを記録する。

対象物品の操作時に、評価従事者のアドバイスや介入が必要であった場合にはその内容と回数を記録する。

〔課題 5〕書類操作

【目的】

日常生活の中で行われる動作より抽出した事務作業の内の書類操作の動作を設定し、実施の可否及び所要時間を確認する。

また併せて、平坦で把持しにくい紙面の操作という高度で応用的な使い回しを、自ら考えて実施可能かを判定する。物品の持ち直しなどの複雑な動作を行えるかを判定。

【環境】

ロボットアームの設置位置は基本の環境設定に準ずる。

読み上げ課題を印刷した A4 用紙、プリンタ、レタートレイを配置する（図 16 参照）。

プリンタの配置は、A4 用紙が基準位置に沿うように調整する。また、プリンタの排紙トレイの角度等によって A4 用紙とテーブルの間に隙間が無い場合は、プリンタの下に本等を敷いて高さを調整し、2cm 以上の隙間を確保する（図 17 参照）。

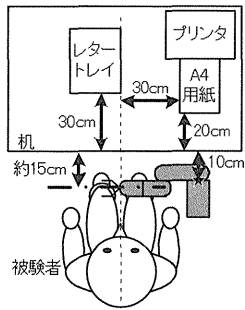


図 16 書類操作課題の配置

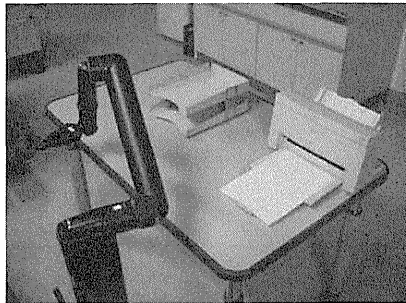


図 17 書類操作課題の配置の概観

【方法】

プリンタから印刷物を取り、内容を確認してレタートレイに収納する。

- ① A4 用紙をプリンタの排紙トレイから持ち上げ、文字が読める位置（顔の正面）まで移動させる。
 - ② 印刷された内容を音読する。
 - ③ レタートレイ上段に A4 用紙を置く。
 - ④ 被験者自身が片付けまで終わったと判断したら、「終わりました」「出来ました」やアイコンタクトなどで終了の合図をもらう。
- ※紙の取り上げ方法や、移動方法は被験者に任せる。机の上に置いて持ち直したり、向きを変えてもよい。
※紙を床まで落すなど自己での修正が困難な場合には、失敗回数及び状況を記録し、最初からやり直しとする。

記録事項

- 実施の可否を記録する。
- 全ての動作にかかった所要時間を記録する。
- 音読の可否を記録する。
- 失敗があった場合は失敗時の状況と失敗回数を記録する。
- 対象物品の操作時に、評価従事者のアドバイスが必要であった場合にはその内容と回数を記録する。
- 用紙を目標位置（レタートレイ内）に置いているかを記録。
- 使用物品を元の位置に戻しているかを記録する。

《実施情報》

実施日	年	月	日	曜日	
実施場所					
開始時間					
終了時間					
実施課題番号	課題 1	課題 2	課題 3	課題 4	課題 5（行ったものに○）
記録者					
共同実験者					
その他					

《被験者基本情報》

I	D
性別	女・男
年齢	歳
身長 / 体重	おおよそ cm / kg ぐらい
障害名	
既往歴	年
利き手 / 優位手	
肢体不自由の状況	
上肢機能	
座位保持能力	
電動車いすの機種	
車椅子の入力装置	
電動車いす使用歴	
座位保持装置	
その他	

《使用ロボットアームに関する情報》

ロボットアームの種類、バージョン	
入力装置（コントローラ）	
入力に使用する補助具など	
ロボットアームの取り付け状態	
その他	

《評価課題の記録》

【課題1 基本動作】

課題	作業	所要時間	成否（失敗回数）	特記事項
検査1 大球 左枠から右枠（または右枠から左枠）へ移動（5つ）	1球目			
	2球目			
	3球目			
	4球目			
	5球目（終了の合図まで）			
	計			
検査3 大直方 左枠から右枠（または右枠から左枠）へ移動（5つ）	1個目			
	2個目			
	3個目			
	4個目			
	5個目（終了の合図まで）			
	計			

<その他 特記事項>

【課題2 水分摂取】

課題	作業	所要時間	成否（失敗回数）	特記事項
コップの把持と設置 （1. コップをトレイから持ち上げ、自己の正面に置く）	コップを把持して持ち上げる。（底が机から離れた時）			
	コップを自己の正面まで移動させて置く。（コップから手を離れた時）			
	小計			
コップに水分を注ぐ （2. 蓋としてのコップを取り外し、3. ベットボトルを持ってコップの半分程度まで水分を注ぐ。少量こぼれた際には用意してあるタオルで拭く。）	ベットボトルに被せてあるコップを外す。（外したコップは横の机上へ）			
	ベットボトルを持ち上げる（底が机から離れた時）			
	コップに水を注ぐ（注ぐのを止めるまで）			
	トレイ上のもとの位置にベットボトルを戻す。（ベットボトルを離れた時）			
	ベットボトルに先ほど外した蓋替わりのコップを被せる（指が離れるまで）			
	小計			
コップにストローを挿して飲み物を飲む動作をする。	ストローを掴む（ストローをコップの縁から持ち上げるまで）			
	ストローをコップに入れる（ストローが入った時）			
	コップを持ち上げて、ストローを口元まで近づけて飲む動作を行う（5秒程度静止するか、実際に水を飲む。飲み干さなくても可）			
	コップなどをトレイ上の元の位置に置く（ストローは挿したままでよい）			
	小計			

【課題 2 水分摂取】 つづき

課題	作業	所要時間	成否（失敗回数）	特記事項
※水分がこぼれた場合のみ実施。 こぼれた水分をタオルで拭きとる。	トレイからタオルを持ち上げる（持ち上げた瞬間）			
	こぼれた水分を拭く（拭き終わるまで）			
	タオルをトレイ上の元の位置に置く（終了の合図まで）			
		小計		
		合計		

<その他 特記事項>

【課題 3 顔を搔く】

課題	作業	所要時間	成否（失敗回数）	特記事項
トレイ上の海綿、濡れタオルから任意の用具を選び、頬を搔く。	トレイから用具（海綿または濡れタオル）を取る。（トレイから離れた時）			
	ロボットアームで把持した用具を用いてロボットアームに近い側の頬を搔く（搔く際はロボットアームを動かして搔いてもよいし、自身の頭部を動かして搔いてもよい。）			
	トレイ上のもとの位置に用具を戻す（終了の合図まで）。			
		計		

<その他 特記事項>

【課題 4 携帯電話の拾い上げ】

課題	作業	所要時間	成否（失敗回数）	特記事項
床に落ちている携帯電話を拾い上げ、机の上のトレイに置く	携帯電話を拾う（携帯電話が床から離れるまで）。			
	携帯電話の表を上にして机上のトレイに置く。（終了の合図まで）			
		計		

<その他 特記事項>